РАДИО ЛЮБИТЕЛЬ

№ 6 (14) 1925 г.

ОМСК
ЧЕЛЯБИНСК
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
САМАРА
СЕМИПАЛАТ
МОСКВА
ХАРЬКОВ
АСТРАХАНЬ
КИЕВ
ОДЕССА
ВАРШАВА
БУХАРЕСТ
БЕРЛИН
ВЕНА
ЦЮРИХ
ВЕНЕЦИЯ
ПАРИЖ
РИМ
МАРСЕЛЬ
НЕАПОЛЬ
КОРСИКА
САРДИНИЯ
ПАЛЕРМО
СИЦИЛИЯ
МАДРИД
ТУНИС
АЛЖИР
ГИБРАЛТАР
АРА

А. С. ПОПОВ

Изобретатель беспроволочного телеграфа.

ДВУХНЕДЕЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ

„РАДИОЛЮБИТЕЛЬ“

Отв. редактор: Х. Я. ДИАМЕНТ

Редакция: А. В. ВИНОГРАДОВ, И. Х. НЕВЯЖСКИЙ, А. Ф. ШЕВЦОВ.

АДРЕС РЕДАКЦИИ

(для рукописей и личных переговоров):
Москва, Б. Дмитровка 1, под'езд № 3
(3-й этаж).

Телефоны: 1-93-66, 1-93-69, 1-94-25 доб. 12.

№ 6 СОДЕРЖАНИЕ: 1925 г.

К сведению авторов:

Рукописи, присылаемые в редакцию, должны быть написаны на машинке или четко от руки на одной стороне листа. Чертежи могут быть даны в виде эскизов, достаточно четких. Каждый рисунок или чертеж должен иметь подпись и ссылку на соответствующее место текста.

Непринятые рукописи редакцией не возвращаются.

ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ,

связанным с высылкой журнала, обращаться в экспедицию издательства „Труд и Книга“, Охотный ряд, 9, тел. 2-54-75, а не в редакцию.

Sovetlanda Radio-Kroniko 20—V—1925.

Pri unua inventisto de l'radio-aparato. Tui ĉi numero de „R-A“ estas dediĉita je la memoro de rusa profesoro A. S. Popov. Ĝis nuna tempo multaj homoj opinias, ke inventis radion Markoni, tamen historiaj faktoj malpravigas la supremenitan opinion. Jam 7-an de Majo 1895 jaro prof. A. S. Popov sukcese demonstris „La aparatoni por aperigo de l'elektraj radio-ondoj“ ce la Fisika Auditorio de Fisika Socioto en urbo Leningrad (estinta Peterburg). La model-aparato jam tiam havis anntenon kaj koheron. Per tui ĉi model-aparato li sukcesis transsendi la radio-telegramon (en Morse) el unu laboratorio en la alian, kiu havis jenajn vortojn: „Henriko Hertz“.

En 1899 jaro la aparato atingis tian gradon de l'perfekteco, ke radio stacioj de l'sistemo de prof. A. S. Popov jam estis aplikataj por starigo de l'interligo kun kirasipo, kui okaze estis trafinta la subakvan malprofundajon ce la insulo Hobland.

Unua radio-telegramo estis forsendita de l'kirasipo, kui informis la urbon Kotka, ke forsirgis grandega glacipeco sur kui troviĝas dudek sep fiskaptistojn al kuij minacas neevitebla pereo. Taje post la ricevo en urbo Kotka (urbo en Finlando) de l'telegramo oni sendis la glacirompantan sipon Ermak, savinta ciujn fiskaptistojn.

Nun ni petas kompari du datojn „7-an de Majo de 1895 jaro“ kai „1896 jaro“, kiam Markoni premis la patenton kaj legantoj mem povas jugi, kui estas unua inventisto de radio aparato.

Sur la kovrilo ni prezentas al legantaro la portreton de prof. A. S. Popov, krom tio ni sciigas, ke jus aperis la libro de profesoro Lebedinskij „Invento de l'radiotelegrafo“ kun multaj ilustrajoj.

Unua Esperanto radio-disaŭdigo de M. G. S. P. S. por eksterlando. 20-an de Aprilo de kuranta jaro je la 7–8. hor laŭ M. E. T. dank'al komunaj klopodoj de Radio-Bureau de M. G. S. P. S. kaj C. K. S. E. U. (Centra Komitato de Sovetlanda Esperantista Unuiĝo) okazis unua Esperanto radio disaudigoj farita el radio studio de M. G. S. P. S. (instalita en Domo de Moskvaj Guberniaj Sindikatoj) per translacio de radio stacio „Sokolniki“ sur ondlongo 1010 metr. Kiel oratoroj elpasis: K-do Vinogradov pri „La brodkasta movado en S. S. S. R.“ kaj K-do P. F. Jakovlev pri „Printempa festo Pasko“. Per helpo de C. K. de S. E. U. oni sukcesis publikigi la konvenajn anoncojn en diversaj esperantaj gazetoj kun preskaŭ sama enhavo. Ni tuj jam havas dokumentpruvon pri plenumo de nia peto en gazeto „De Tribune“ (№ 166 de 16 April 1925). Orgaan van de Communistische Partij in Nederland afdeeling van de Derde Internationale te Moskou, kaj en la „Gaset van Mechelen“ (№ 88 14 April 1925).

Tiuj pri-par klopodoj kompreneble restos ne senprofitaj por nia rusa radio brodkast-movado, car multnombra Europa radio-amatora auditorio informis nun pri okazintaj Esperanto-radio-paroladoj kaj sendube sendos al ni konvenajn informojn pri aŭdebleco laŭ adreso: Rusio Moskva, Radio-Bureau de M. G. S. P. S. Bolsaja Dmitrovka.

С. С. С. Р.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

ДВУХНЕДЕЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ М.Г.С.П.С.,
ПОСВЯЩЕННЫЙ ОБЩЕСТВЕННЫМ И ТЕХНИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ
РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

2-й год издания.

№ 6 | 20 МАЯ 1925 г. | № 6

7 мая 1895 г. — 7 мая 1925 г.

30 лет тому назад—7 мая 1895 года (по старому стилю 25-го апреля) Александр Степанович Попов демонстрировал в Ленинграде на заседании Физико-химического Общества первый радиоприемник—„прибор, обнаруживающий электрические колебания". Эта дата кладет начало развитию новой подстворной отрасли техники — радиотехники.

7-го мая текущего года этому событию исполняется 30 лет.

А. С. Попов был первым и в то время единственным радиолюбителем. Передающих станций не было; „он был одинок в эфирном раздолье и, радуясь, прислушивался к его неумолкаемым шорохам" (Лебединский). Единственный и первый, а теперь — миллионы любителей, тысячи станций, мощная промышленность; „антенна"... „детектор"...—какими обыденными и понятными, даже для школьника, стали эти слова.

Первые шаги

Всюду за границей, а до самого последнего времени также и у нас, было распространено мнение, что изобретателем беспроволочного телеграфа является итальянец Маркони, взявший патент на свое изобретение в июне 1896 года и описавший его в июне 1897 года в английском журнале „Электричество". Между тем, еще в мае 1895 года профессор Петербургского Электротехнического института Александр Степанович Попов посылал и принимал первую в мире радиотелеграмму. Правда, передавалась она на очень небольшом расстоянии — в несколько сот метров, из химической лаборатории университета в физическую, и состояла эта радиотелеграмма всего из двух слов: „Генрих Гертц", переданных знаками Морзе, но тем не менее это был все-таки настоящий радиотелеграф со всеми присущими ему основными приборами. Даже еще несколько раньше этого, когда никто не мог предвидеть возможность беспроволочного телеграфа, был „кто-то", кто телеграфировал при помощи электричества без проводов и с очень дальнего расстояния. Этот кто-то—была молния, а телеграммы ее принимал во всем мире один только Попов в своей лаборатории. Молния телеграфировала Попову: „Я здесь" и давала ему указания своего капризного пути. Вот этот-то грозоотметчик Попова и был первым прибором, воплотившим в себе идею будущего радиотелеграфа— первым радиоприемником. На свое изобретение Попов напал, воспроизводя знаменитые опыты Гертца, впервые в мире получившего электромагнитные волны. При помощи этого грозоотметчика Попову удавалось отмечать электрические разряды в атмосфере на расстоянии 20—30 километров и, таким образом, предсказывать приближение грозы когда на горизонте еще не было видно никаких туч. Немедленно же по испытании грозоотметчика Попов приступил к работе над устройством передатчика для электромагнитных волн (искрового типа), и, как мы уже говорили, в апреле 1895 года дал первую в мире радиотелеграмму. Описание приемника и передатчика Попова дано в статье профессора Лебединского в этом номере „Радиолюбителя".

Четыре года спустя, радиотелеграф получил свое боевое крещение. Впервые он применен был на море (см. статью П. Н. Рыбкина) и эта первая практическая радиотелеграмма спасла 27 человеческих жизней.

С этого момента и начинается практическое применение радиотелеграфии на море. Сколько тысяч жизней спасено радиотелеграфом, начиная с этого времени, трудно даже и подсчитать.

Таковы были первые шаги радиотелеграфа.

Пройденный путь

Ни одна из областей человеческой мысли и техники не развивалась с такой поистине чудодейственной быстротой, как радио. Трудны были первые робкие шаги радиотехники, но какой громадный путь пройден за эти 30 лет.

От перекрытия расстояния между столами лаборатории — к радиосвязи между любыми пунктами нашей планеты.

От искры — к ламповым передатчикам.

От когерера — к приемной лампочке.

От передачи телеграфных знаков Морзе — к передаче музыки и речи, передаче изображений, к управлению механизмами на расстоянии.

Обуаданный эфир, в котором тысячелетиями бушевали бури электрических разрядов, стал на своих волнах передавать человеческую мысль, подлинную речь и действие (телемеханика).

Наш юбилей

Для нас этот юбилей особо знаменателен.

Ведь радиотехника — чуть ли не единственная область техники, где мы, несмотря на годы блокады и отрыва от западной технической мысли, не только не отстали, но идем в ногу и даже опережаем заграницу. Не говоря уже о рекордах в области строительства мощных катодных ламп, мы за самые последние дни имеем ряд крупных успехов в области передачи короткими волнами: „Сокольники" при мощности в 500 ватт перекрыли Европу, Коминтерн, при работе с 25-киловаттной лампой, впервые прорвался в Америку.

Ведь радиотехника, которой суждено сыграть огромную роль в деле объединения человечества в одну социалистическую семью, изобретена у нас, в нашей стране, положившей Октябрьской революцией начало проведению в жизнь социализма.

Ведь радиотехника — первая и пока единственная область техники, способная проникнуть в широкие массы, дающая им огромный простор для технического творчества. Приобщаясь через радиолюбительство к творческой научно-технической деятельности, наши трудовые массы одушевлены той мыслью, что их работа способствует в конечном счете скорейшему освобождению трудящегося человечества.

Радиотехника еще не сказала своего последнего слова. Чем дальше, тем быстрее и быстрее пойдет рост великого дела, которое начал Александр Степанович Попов. На его пути еще предстоят крупные победы.

Залогом тому—неустанная творческая работа миллионов молодых мозгов, приобщенных радиолюбительством к техническому творчеству.

Чем был ознаменован юбилей

Главное празднование юбилея происходило в Ленинграде, в Электротехническом Институте, где состоялось торжественное заседание с участием виднейших деятелей нашей радиотехники; там же устроена большая юбилейная радиовыставка.

Торжественное заседание состоялось в Москве в Политехническом Музее; заседание это было передано по радио через станцию имени Коминтерна.

Названы именем А. С. Попова: Сокольническая Военная радиостанция, Электрорадиошкола Балтфлота, новая 2-киловаттная радиостанция Акц. О-ва „Радиопередача" в Москве, оборудованная А. С. Поповым физическая аудитория Ленинградского Электротехнического Института.

Изд-во „Труд и Книга" выпустило брошюру проф. В. К. Лебединского (напечатанную в нашем журнале в сокращенном виде); газета „Новости Радио" дала интересный юбилейный номер

с радиостанции им. Коминтерна от 19 до 25 марта.

При проделанной первой серии опытов диапазон волн передатчика был от 25 до 120 метр.; схема—„трехточечная" с двумя лампами (см. журнал „Радиолюбитель" № 2 (10). Колебательный контур генератора составлен из спираля, видной внизу между лампами, и конденсатора из двух листов аллюминия на переднем плане. Лампы по 500 ватт.

При работе такого же рода передатчика на станции им. Коминтерна в нем была введена по усилительной схеме 25-клв. лампа, подводимая к передатчику мощность достигала 40 клв; рабочая волна была 80 мтр.; при передаче изменялось положение антенны.

Следующая серия опытов, на волне 100 мт., ведется с 25-го апреля.

По СССР.

Радиобюро профсоюзов в Ленинграде.—При культотделе ЛГСПС приступило к работе Радиобюро. В основные задачи Бюро входит радиофикация Северо-Западной области по профсоюзной линии и распространение идей радио среди широких рабочих масс путем организации кружков радиолюбителей и проведения циклов лекций.

В настоящее время приступлено к установке мощных радиоприемных станций в рабочих клубах города и деревни.

При Радиобюро открыта радиоконсультация для всех членов профсоюзов и их семей и в ближайшие дни открывается лаборатория, задачами которой являются измерение и градуировка самодельных любительских приемников и их деталей.

Бюро принимает заказы на устройство клубных громкоговорящих установок и в ближайшее же время открывает продажу всевозможных частей любительской аппаратуры по самым доступным ценам

Радиобюро помещается по Бульвару Профсоюзов д. № 21, кв. 1. Консультация открыта по вторникам и суботам от 3 до 5 часов.

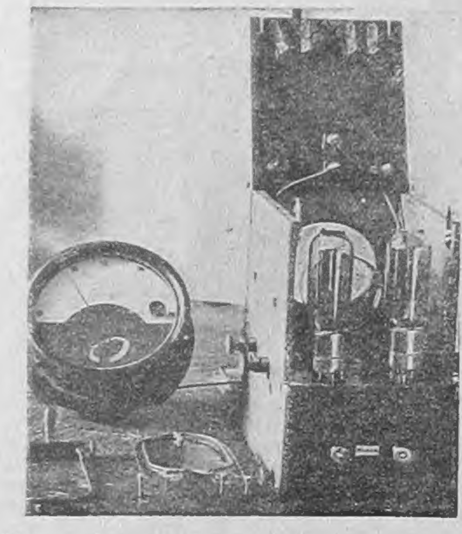
Отмена обязательного пломбирования радиоприемников. — Приказом Наркомпочтеля отменено обязательное пломбирование любительских самодельных радиоприемников в органах Наркомпочтеля. Таким образом, для радиолюбителя, изготовившего своими средствами приемник, нет надобности спешить в месячный срок после получения разрешения запломбировать таковой. Размер дозволенного диапазона волн (до 1.500) остается пока в силе.

Всесоюзная радиовыставка в Москве открывается 1 июня 1925 года. Выставка помещается в здании Госуд. Политехнического Музея (Китайский проезд). Цели выставки: 1) широкое взаимное ознакомление ведомств, учреждений и лиц, работающих в различных областях радиотехники как практической, так и научной, с результатами своих работ; 2) широкая популяризация достижений радиопромышленности. На выставке участвуют и заграничные фирмы. Имеется радиолюбительский отдел.

Согласно предположениям, выставка продлится 100 дней.

Генератор на волны до 2,4 мтр. — В Нижегородской лаборатории В. В. Татаринов демонстрировал лабораторный прибор — генератор на длину волны до 2,4 мтр. (см. рис.), предназначенный для лабораторных исследований антенн, имеющих направленное действие. (Подробно см. статью М. А. Бонч-Бруевича в № 29 журнала „Телеграфия и телефония без проводов").

Передатчик этот работает на двух 10-ваттных лампах измененной конструкции — с отдельными выводами вверх от сетки и анода. Влево от прибора на фотографии можно видеть две проволочные петли, лежащие одна в другой — это контуры анодов и сеток. Какая огромная разница между этими „контурами" из кусков проволоки по 10—12 см. и „катушками" из сотен витков для волны, например, в 3000 метров! Проволочная петля с рукояткой, лежащая отдельно, представляет собою „катушку" связи генератора с системой антенны.



Генератор ультра-коротких волн Нижегор. Радиолаборатории.

Короткие волны. — Неожиданные результаты, полученные любителями при работе малой мощностью на коротких волнах, вызвали интенсивное изучение законов их распространения во всем мире. Ниж. Радиолаборатория производила передачу короткими волнами

Рис. 1. „Квитанции" заграничных радиолюбителей.

Лабораторией до 25-го апреля получено около 100 извещений от радиолюбителей Европы, Америки, Азии. Среди них особенно интересны — сообщение из Аргентины о приеме сигналов на 2 лампы; предложения об организации совместных опытов по изучению радиопередачи на коротких волнах от лондонского университета, радиоинститута в Риме, от профессора физического института в Барселоне и, наконец, от Метеорологического Управления Франции, которое предлагает для опытов использовать специальный корабль, крейсирующий между Францией и Америкой.

На рис. 1 — часть любительских квитанций — карточек, полученных лабораторией.

На рис. 2 заснята упрощенная установка — передатчик (налево) и приемник (направо) на короткие волны, от 30 до 150 мтр. На этот приемник удалось услышать в Н.-Новгороде некоторых американских любителей.

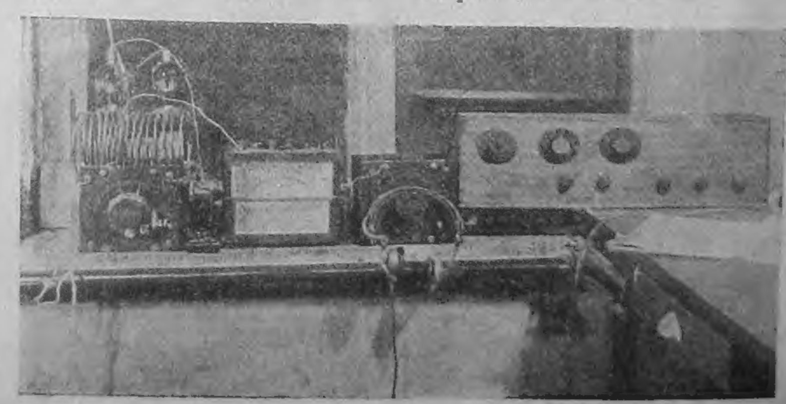


Рис. 2. Слева — передатчик, а справа — приемник на короткие волны.

Александр Степанович Попов

В. К. Л.

Родился в 1859 году на Богословском заводе на Урале в семье священника. У его родителей было шесть человек детей; он был третьим.

В детстве он отличался своею склонностью к устройству разного рода водяных двигателей и машинок, в котором достиг большого искусства. В обычных деревенских играх ребят он обыкновенно не участвовал. Среднее образование А. С. получил в Пермской семинарии, где его прозвали „математиком". Ярко определившаяся склонность к точным наукам влекла его в петербургский университет; но семинаристам не было туда непосредственно доступа. А. С. подготовился к экзаменам на гимназический „аттестат зрелости" и с помощью этого поступил согласно своему влечению. По окончании математического отделения физ.-мат. факультета (в 1883 г.) он был оставлен при университете, как выдающийся по своим способностям к физическим наукам, и с молодым энтузиазмом отдался занятиям в физической лаборатории. В то же время в нем начал проявляться серьезный интерес к нарождающейся электрической технике.

В начале восьмидесятых годов, отчасти по своей, все нараставшей склонности к технике, отчасти по причине необходимости обеспечить существование своей семье, А. С. решился покинуть и Петербург и университет, и переселиться в Кронштадт, куда его пригласили на должность ассистента в Минный Класс. В этом учебном заведении преподавание было поставлено на совершенно реальную почву; требовалось ясное техническое понимание, и А. С., скоро ставший из ассистента преподавателем, много дал своим ученикам, много и там передумал и выяснил себе в электрических явлениях. В то время специальное электротехническое образование еще только начиналось; передовые электротехники делались из физиков (как первое время за границей), самостоятельно изучавших приложения электричества на заводах и по книгам.

Можно по справедливости сказать, что кронштадтский Минный Класс был первым электро-техническим учебным заведением в России и его питомцами были поставлены первые электрические установки.

Не оставляя и физической науки, А. С. в 1887 году участвовал в группе молодых физиков, ездивших в Красноярск для наблюдения полного солнечного затмения.

Эта двойственность в направлении умственной деятельности Попова проявилась и в главной работе его жизни — изобретении беспроволочного телеграфа; как ученый, он понял открытия Герца во всем их значении; как техник, он столь удачно справился с задачей превращения их в техническое дело. Судьба Маркони была иная; он оставался техником, изобретателем, энергичным организатором, пользуясь помощью Флеминга в научной части своей работы.

Впервые А. С. публично демонстрировал свой радиоприемник в Петербурге, в заседании Физического Общества 25 апреля по старому стилю 1895 года. В настоящем году 7-го мая этому событию исполнилось 30 лет.

Этот исторический доклад А. С. Попова в повестке дня был обозначен, как демонстрация прибора, обнаруживающего электрические колебания. Я присутствовал на нем и вспоминаю, как я всецело был увлечен действием антенны: отнятие ее делало когерер нечувствительным, присоединение — вызывало немедленный сигнал звонком. Но я не понял, к чему это ведет. Докладчика приветствовали, но это не была та буря оваций, которой он был достоин, как изобретатель радиотелеграфа. Мы не понимали, что это ведет к тому, что через 30 лет люди, не взирая ни на какие расстояния, будут разговаривать друг с другом: австралиец с французом, англичанин с японцем, итальянец с финном, нижегородец с жителем Аравии, Москва с Южною Америкою.

Однако, сам А. С. предвидел уже многое. Статью свою, помеченную декабрем 1895 г., в которой он описывает эти первые свои шаги, и которая была напечатана в Журнале Русского Физико-Химического Общества (Выпуск I, 1896 г.) эту статью А. С. заканчивает словами: „мой прибор, при дальнейшем усовершенствовании его, может быть применен к передаче сигналов на расстоянии при помощи быстрых электрических колебаний, как только будет найден источник таких колебаний, обладающий достаточной энергией".

Многое мешало А. С. целиком отдаться делу радиопередачи. Начав свои занятия в 1894 г., в 1895 г. он занимался радио только весною и в конце года. Летом он должен был отправиться в Нижний-Новгород, как заведующий электрическим освещением ярмарочной территории; сюда его отвлекла техника.

12 марта 1896 года А. С. сделал свой второй доклад в том же физическом Обществе в Петербурге; в протоколе заседания говорится (п. 8): „А. С. Попов показывает приборы для лекционного демонстрирования опытов Герца".

Дело шло вперед. А. С., часто отвлекаемый другими работами, строил радиотелеграфные приборы, отчасти в первой нашей радиотелеграфной мастерской в Кронштадте, отчасти в Париже (завод Дюкрете), оборудовал радио на судах, обучал первый кадр наших радистов.

В то же время Маркони, снабженный стократными средствами, окруженный лучшими специалистами, и сам энергичный и талантливый изобретатель, вел дело все с большим ускорением.

Шум, поднявшийся вокруг опытов Маркони, имел для работы Попова то следствие, что на нее была отпущена от правительства небольшая сумма в 300 рублей.

За свои труды А. С. получил от Русского Технического Общества премию (1898 г.) и звание почетного члена в 1901 г. В 1901 г. А. С. был избран профессором физики Электротехнического Института, поднесшего ему годом раньше звание почетного инженер-электрика. В связи с этим, А. С. оставил Кронштадт, сохранив за собою руководство по оборудованию военно-морского радиотелеграфа. В сентябре 1905 г. А. С. был избран директором Электротехнического Института. Наступившее революционное время требовало особого напряжения сил. Очутившись в трудной политической обстановке, при своей прямоте, готовности жертвовать всем, переживая глубокие душевные волнения, вызванные потрясающими событиями русско-японской войны, во время которой сошли в безвременную могилу десятки его учеников, А. С., всегда слабый здоровьем, погиб от кровоизлияния в мозг, неожиданно для всех, окружавших его, 31 декабря 1905 года по старому стилю, 46-ти лет от роду.

А. С. Попов похоронен в Ленинграде, на Волковом кладбище. Группою кронштадтских и ленинградских организаций был собран капитал, на проценты с которого должна была выдаваться через каждые три года, 31-го декабря, премия имени Попова за лучшую работу, относящуюся по своей теме к радиотехнике. Первая премия была выдана 31 декабря 1906 года проф. В. Ф. Миткевичу за его замечательные исследования вольтовой дуги.

Маркони, деятельность которого стала сразу международною, пользуется несравненно большею славою, чем А. С. Попов. Его имя особенно гремело в течение первых 15—20 лет после изобретения беспроволочного телеграфа.

А. С., деятельность которого протекала исключительно в России и лишь в небольшой степени во Франции, остался малоизвестным даже в нашей стране. Поговорка о пророках оказалась применимою и к этому случаю. В лучшем случае эта осторожность в прославлении своего соотечественника об'ясняется желанием не совершить несправедливости в пылу национального увлечения. В 1908 г. в ЖРФО была напечатана статья одного нашего радиоспециалиста, ослепленного именем Маркони, в которой говорилось (о проф. А. А. Петровском): „здесь он повторяет старую патриотическую сказку о том, что беспроволочный телеграф был изобретен А. С. Поповым". Я, будучи тогда редактором этого журнала, пропустил эту фразу, сделав лишь к слову „сказка" примечание, в котором отсылал к своей статье, повторяющей ту же сказку. Я полагал, что такое резкое выражение мнения, как я знал, разделявшегося многими, создаст инцидент, могущий послужить к выяснению истины.

И, действительно, в 1908 г. Физ. О-во избрало Комиссию под председательством проф. Хвольсона, поручив ей выяснить приоритет Попова, и после письменных сношений с Бранли и Лоджем, пришла к заключению: „А. С. Попов по справедливости должен быть признан изобретателем телеграфа без проводов при помощи электрических волн".

Высоким и непоколебимым памятником незабвенному изобретателю является тот богатый всход, который дали брошенные им семена. Целая плеяда талантливых людей продолжает в нашей стране его дело. Достаточно напомнить, что в 1921 году, когда после прорыва окружавшей нас блокады, мы узнали, что сделано за границей по радио за время необычайно быстрого расцвета радиотехники после мировой войны, мы могли с полной правдивостью повторить вышеприведенные слова Попова в 1897 г.: „мы не очень отстали от других".

И это, редкое в истории нашей техники вообще, малое отставание продолжается и до сих дней.

Воспоминания об изобретателе беспроволочного телеграфа Александре Степановиче Попове

П. Н. Рыбкин

Первое мое знакомство с А. С. Поповым произошло на заседании Физико-Химического Общества, когда я, получив приглашение принять ассистирование по физике и электричеству в Минном Офицерском Классе в г. Кронштадте, явился представиться своему будущему учителю.

Заинтересованный рассказами А. С. о Минном Классе и обласканный его приемом, я с нетерпением ожидал того времени, когда попаду в Кронштадт.

Трудовой день А. С. начинался в 9 час. утра. Лекции продолжались до 12 часов, затем после получасового перерыва начинались практические занятия с слушателями Мин. Оф. Класса до 3-х часов. Вторые занятия происходили с 5 до 8 час. вечера. После вечерних занятий некоторое время приходилось затрачивать на подготовление опытов и практических занятий к следующему дню, и во всех этих работах А. С. Попов принимал самое горячее участие. Постановка обучения по физике, электричеству, электротехнике, минному делу в Мин. Классе, или, как теперь называют, Электро-Минной школе Балтфлота, всегда отличалась полнотою и законченностью как при демонстрировании на лекциях, так и при практических занятиях. Богатые средства класса давали возможность А. С. развернуть полностью свою деятельность и добиться результатов, которыми и до сих пор пользуются минные специалисты флота.

Я до сих пор помню, с каким волнением показывал А. С. мне номер журнала „Electrician“, в котором была помещена статья Лоджа, где он описывал свои знаменитые опыты по применению открытия Бранли к устройству когерера, для обнаружения при помощи его электрических колебаний. В этой области, в которой работал А. С. десять лет, сделано было ценное достижение. А. С. сейчас же принимается их воспроизводить и в процессе этой работы создает свою знаменитую схему первой приемной станции, положившей начало беспроволочному телеграфу.

Как показал Бранли, металлические опилки под влиянием разряда далекой искры сразу изменяют свое сопротивление до минимума и при этом теряют способность принимать следующий электрический импульс.

Чтобы восстановить это драгоценное свойство опилок, надо их после каждой искры встряхивать. Сначала А. С. к стрелке гальванометра приклеивал листок бумаги с легкими электродами и посыпал на них железные опилки. Во время прохождения тока стрелка сильно отклонялась, опилки от этого движения получали достаточное встряхивание, и они приобретали первоначальное сопротивление. Ток в цепи прекращался, и стрелка гальванометра спокойно останавливалась на нуле. Следующая искра из соседней комнаты, заставляла стрелку сделать быстрое движение в сторону и снова вернуться к нулю. Этот первый опыт не мог удовлетворить А. С. Чувствительность этой схемы была хороша, но система была слишком непостоянна. Пытливый ум изобретателя победил это первое препятствие, встретившееся на его пути к намеченной цели. Появилась идея о необходимости введения реле, и результаты поверки новой схемы превзошли ожидания. Чувствительность приема заметно возросла, и точность работы стала такой, что было возможно регистрировать на ленту всякие электрические импульсы без пропуска.

Увлеченный своей работой, А. С. не замечал, что время быстро шло вперед и что до летнего перерыва и обязательного от'езда в Нижний-Новгород, для заведывания электрической станцией, осталось немного времени. Надобно было подводить итоги начатым опытам.

П. Н. Рыбкин.

(Портрет 1895 г.)

Для этой цели А. С. подымается на вышку беседки, стоящей в саду Электро-Минной школы в Кронштадте, и оттуда подымает на игрушечном воздушном шаре тонкую медную проволоку, конец которой присоединяет к своей приемной станции. Малейшее изменение высоты шара изменяло электрический потенциал конца приемного провода, и приемная станция отмечала этот момент отчетливым звонком. Продолжая эти опыты, А. С. добился возможности отмечать приближение грозовых разрядов на расстоянии 30 верст. Свой грозоотметчик А. С. передает в Лесной институт профессору Г. А. Любославскому для испытания в ближайшее лето.

7 мая (25 го апреля ст. стиля) 1895 г. А. С. делает в заседании Физического Отделения Русского Физического Общества свое знаменитое сообщение „об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям“ и впервые знакомит ученый мир со своим открытием. Дата 7 мая 1895 года и признана датою изобретения беспроволочного телеграфа.

В 1896 году А. С. конструирует лекционный прибор для демонстрации опытов Гертца с электрическими колебаниями и демонстрирует его на заседании Физического Отделения Русского Физико-Химического Общества 12 марта 1896 года. Летом 1896 года газеты впервые оповещают об опытах Маркони за границей. Морское командование обратило внимание на опыт А. С., и ему было предложено их воспроизвести на судах Учебно-Минного Отряда. А. С. перед своим от'ездом в Нижний-Новгород деятельно готовится к предстоящим опытам в районе Кронштадтской гавани. За от'ездом в Нижний, лично руководить опытами А. С. не имеет возможности и ведение их поручает мне, как постоянному и ближайшему своему помощнику. Насколько трудны были условия нашей работы, видно из отрывков писем, которыми нам пришлось довольно часто обмениваться за это лето. Особенно удручало А. С. полное отсутствие средств для проведения опытов в большем масштабе.

„Что касается денег“, — пишет А. С. в письме ко мне, помеченном 21 июня 1897 года, — „то можно задержать в Кронштадте и расходовать на уплату мелких расходов мое июльское жалованье“.

Несмотря на полное отсутствие средств, без отправительного провода в этом году удалось достигнуть радиопередачи на расстоянии 4-х верст. Вот, что пишет А. С. по этому поводу в своем письме от 24 июля 1897 года:

„Очень обрадован я был Вашим последним письмом, если бы ничего больше не было получено в этом году, то для интересазимних опытов достаточно“.

Успехи первых летних опытов (опыты 1898 года) заставили морское ведомство уделить больше внимания беспроволочному телеграфу, как единственному средству связи корабля с берегом.

Были отпущены небольшие средства, и опыты решено было вести в большем масштабе.

Летние опыты 1898 года с введением отправительной сети довели деятельность радиопередачи между судами Учебно-Минного Отряда до 6 миль.

С изобретения радиотелеграфа в 1898 году прошло четыре года, за этот период достигнуто значительное расстояние 6-и миль.

Но эти опыты были мало доступны для других и даже самому изобретателю сети или громадного напряжения. Опыты не всегда давали удовлетворительные результаты, многие радиотелеграммы не доходили полностью до места своего назначения.

В следующем 1899 г. обстановка опытов по радиотелеграфированию сразу изменилась к лучшему. Во время очередных испытаний станций случайно была потеряна связь между ними. Приемная станция в это время была установлена на форту Милютина, и неудача опыта произошла от ее порчи. При поверке исправности цепи телефона он был введен в цепь когерера и, к удивлению моему и помощника моего капитана Троицкого, мы в телефон ясно услышали телеграммы, посылаемые с отправительной станции. Так в мае месяце 1899 года впервые была доказана возможность приема радио на телефон.

Во время этих опытов А. С. был за границей, и ему была отправлена срочная телеграмма о новом открытом свойстве его когерера; А. С. не замедлил вернуться домой, чтобы самому руководить дальнейшими опытами.

Скоро было отмечено, что дальность передачи при приеме на телефон превзошла все наши ожидания, и при опытах с миноносцем она получилась около 25-ти миль.

В этих опытах горячее участие принимал командир миноносца № 119, лейтенант Е. В. Колбасьев.

Успехи, достигнутые А. С. за разбираемый период, скоро блестяще были применены на практике.

В декабре месяце 1899 года вновь отстроенный броненосец береговой обороны „Адмирал Апраксин" в бурную погоду сбивается с курса и выскакивает на полном ходу на камни острова Гогланда. Морское министерство мобилизует все технические силы для спасения корабля. А. С. поручается связать остров Гогланд с Финляндским берегом его только-что открытым способом.

Первое в мире практическое применение радиотелеграфа на расстоянии 41 версты дало блестящие результаты.

После Гогландской установки в работе А. С. наступает новый период — период расцвета его славы и вместе с тем период его еще больших достижений в области радио.

Изобретение приема на телефон облегчило тяжелую работу радиотелеграфиста, но в то же время прием на телефон, как микроскоп, раскрыл целый ряд несовершенств приемной и отправительной станций, и перед А. С. открылся целый ряд новых вопросов, от разрешения которых зависела дальнейшая участь радио.

Надо удивляться, как работал в это время А. С. Это был наивысший под'ем всех его творческих сил.

В описываемый мною период А. С. принужден был широко пропагандировать свое изобретение. Это мог сделать только он один. Я до сих пор не могу учесть те многочисленные и разнообразные аудитории, перед которыми выступал А. С.

Эти лекции повторялись во многих научных центрах. Частые поездки А. С. из Кронштадта в Ленинград, повидимому, не утомляли его, он в них черпал силы для дальнейшей работы; наконец-то он увидел полное внимание к его смелым начинаниям.

Броненосец „Адмирал Апраксин" на мели у острова Гогланд в 1899 г.

Поразительные успехи дали новые схемы А. С., выработанные им для своих отправительной и приемной станций. Эти сложные схемы, схемы, требующие точной настройки, были испытаны А. С. на судах Черного моря в августе мес. 1901 года.

Необходимо обратить внимание, что в 1901 году не было в области радио ни одного измерительного прибора и вопрос о настройке своих станций А. С. решил очень остроумным способом. Во время настройки отправительного провода, его дальний конец, высоко поднятый на мачте, в темную южную ночь ярко светился, и настройка отправительной станции считалась законченной, когда вся горизонтальная часть судового отправительного провода выделялась в темноте по своему блеску.

Подготовив для опыта таким путем свои отправительные станции, А. С. предстояло проделать то же самое и с приемными. Этот вопрос был гораздо сложнее. Приходилось просить специальный корабль. Из Черноморской эскадры, отправлявшейся из Севастополя в очередное практическое плавание, был выделен для опытов броненосец „Георгий Победоносец".

А. С. руководил опытами на флагманском корабле „Синоп", идущем во главе эскадры, я же был откомандирован на „Георгий Победоносец" в отдельное плавание. Задача опытов была—подстройка приемной станции. Для этой цели „Георгий Победоносец" посылался из линии строя эскадры в сторону для определения предельного расстояния. Каждое такое расхождение все точнее и точнее давало возможность подстроить станции, и результат третьей подстройки дал следующие поразительные данные. Дальность приема на телеграфную ленту была достигнута 25-и миль, а на телефонный приемник 80 миль.

Эти опыты стоили громадного напряжения, нам не пришлось уходить из радиорубок в течение 34 часов, сменить нас было тогда некому, схемы были сложны и понятны только изобретателю и его ближайшему сотруднику.

Возвращаясь из Новороссийска в Кронштадт, мы должны были заехать в Ростов-на-Дону и установить две радиостанции в Донских Гирлах. Эта радиоустановка имела большое значение для грузового движения. При помощи радио все время в Ростов-на-Дону передавались известия об уровне воды в Гирлах.

Опытами в Черном море заканчивается чисто испытательный характер работ А. С. и перед ним открывается задача совершенно другого характера.

Тщательно испытанные схемы А. С. надо было теперь разработать конструктивно и выпускать радиоприборы в законченном виде. Еще в 1899 году А. С. с этой целью обратился к французской фирме Дюкретэ, и за четыре года в Париже было выработано три образца радиостанций системы, названной системой Попова-Дюкретэ.

В 1903 году, когда перед Японской войной потребовалось вооружать весь флот радиостанциями, фирма Дюкретэ не могла справиться с этим заказом. Морское министерство нашло необходимым обратиться к содействию немецкой фирмы „Телефункен", и радиостанции системы „Попова-Дюкретэ" стали постепенно выходить из употребления.

Из моих кратких воспоминаний о совместной работе с А. С. уже должно быть ясно, что изобретение радиотелеграфа далось не легко.

Природа с упорством отстаивала свои тайны. Раскрывать их приходилось с трудом, шаг за шагом, на протяжении первых шести лет, и если к этому прибавить полное несочувствие в первое время к смелым начинаниям изобретателя и полное отсутствие средств, то трагическое положение А. С. и его сотрудников в борьбе за завоевание одного из блестящих достижений человеческой мысли будет вполне ясно.

В первые четыре года этой борьбы картина получалась такая. Представим себе, что среди многомиллионного населения земного шара нашлась небольшая группа счастливцев, которая во главе с изобретателем, найдя неисчерпаемый клад человеческих благ, в его поисках далеко отделилась от общей массы и, впервые увидав заманчивую картину будущего изобретения радио, зовет других разделить с ними восторг первого впечатления. Но, конечно, все сразу постигнуть новые достижения не могли и этот процесс знакомства с новым миром явлений длился четыре года.

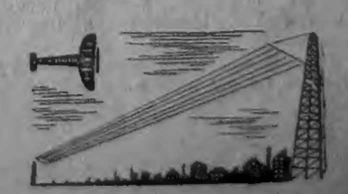
Открытие А. С. было непонятно многим, и только тот, кто имел возможность присутствовать при опытах, постигал все значение изобретения А. С. и оставался навсегда преданным новому делу.

История изобретения раскрывает нам одну из отрицательных сторон пережитого нами дореволюционного времени.

Ученый, сделав мировое открытие, не находил себе никакой поддержки и должен был напрягать все силы своего ума и приложить всю свою энергию, чтобы пробиться через все многочисленные препятствия и довести свои смелые начинания до конца.

Такое чрезмерное напряжение сил не прошло даром. А. С. умер 31 декабря 1905 года 49 лет, в ту пору, когда человек, окруженный более благоприятными условиями, находится в самом расцвете сил и творчества.

В заключение пожелаем, чтобы урок прошлого, который дает нам история изобретения радио, расширил бы дорогу новым изобретателям, вышедшим из пролетарских рядов, и показал, что необходимо дать им возможность с наименьшей затратой сил доходить до намеченной цели.



Как писать в этот отдел?

Отдел „Кто кого слышит", с целью наибольшей систематизации поступающих материалов, будет подразделен на 3 группы по характеру приемных устройств—**детекторный прием, одноламповый прием и прием на усилитель.** Особо будут выделяться **рекорды приема** по каждой группе и **прием на громкоговорящие устройства.**

С другой стороны, для устранения возможных ошибок и недоразумений и удобства всесторонней проработки материала, редакция просит сведения о слышимости посылать **не позднее, чем на завтра после радиоприема.** Сведения должны содержать возможно полное описание приема и программы прослушанной передачи и должны составляться обязательно по приводимому ниже примерному образцу и для каждой радиовещательной станции отдельно.

1. Местонахождение приемной радиостанции.
г. Кадников, Вологодской губ., школа II ступени.

2. Какую радиовещательную станцию слышали?
Радиотелефонную установку Сокольнической станции.

3. Расстояние в километрах до радиовещательной станции по прямой линии.
450 километров.

4. Число и время приема (с указанием по какому времени — по московскому или, если оно неизвестно, по местному).
23 марта 1925 г. 20 час. до 20 час. 20 мин. по московскому времени.

5. Форма и средняя высота подвеса и длина антенны.
Г-образная антенна в 2 луча, средняя высота 27 метров, длина горизонтальной части 96 метров.

6. Система приемника (если сделан по журналу — указать по какому №, если ламповый — указать схему и количество ламп).
Самодельный детекторный по схеме № 7 журнала „Радиолюбитель".

7. Слышимость передачи (на сколько трубок, если громкоговорящий прием—на какую площадь или сколько человек обслуживает).
Слышимость хорошая на 3 телефонных трубки.

8. Ясность и четкость передачи.
При разговоре слышны все буквы в словах. Слова певца разборчивы.

9. Колебания слышимости во время приема.
Слышимость постоянна.

10. Мешают ли приему атмосферные разряды?
Мешают, но не сильно.

11. Мешает ли работа других радиотелефонных и радиотелеграфных станций и каких именно (указать в какой мере)?
Помехи не наблюдалось.

12. Регулярно или впервые слышите данную радиовещательную станцию?
Регулярно.

13. Краткое содержание передачи.
Опера „Садко" в сопровождении оркестра через студию Дома Союзов. Музыкальные пояснения тов. Блюма.

14. Примечания.
Слова хора непонятны.

15. Владелец станции (радиолюбитель, кружок, какой организации).
Радиолюбитель Перфильев.

Подпись . . . . . .

Подобная систематизация материала становится насущно необходимой. Она выявит точный район слышимости каждой радиовещательной станции **в зависимости от приемных устройств** и позволит провинциальному радиолюбителю учесть свои возможности в отношении приема радиовещательных станций.

Г. Тула, расстояние **180 килом. Тов. Гольтяков** очень хорошо слышит „Коминтерн" и „Сокольники" на детекторный приемник типа „ЛДВ 5" при высоте антенны 12 метров и длине 40 метров. Еще лучшую слышимость дает самодельный приемник по журналу „Радиолюбитель" № 7 [1]) на ту же антенну, даже при низкоомных (150 ом) телефонных трубках.

Дер. Пекшево, Московск. губ. Крестьянин **И. Петухов** пишет на Сокольническую радиостанцию: „Слушаю вашу передачу в деревне, **100 верст** от Москвы, на купленный приемник. Антенну поставил 10 саж. высоты и 25 саж. длины. Слышно очень хорошо вашу Сокольническую станцию, и концерты тоже очень нравятся. Ко мне много ходит крестьян не только нашей деревни, но и соседних деревень, и все удивляются на новое чудо и интересуются убедиться в действительности. Благодарят они вас за вашу работу и за хорошие концерты и лекции, которых крестьянство никогда не слыхало, а теперь слушает через радио в темной деревне".

Г. Балахна, Нижегородской губ., расстояние **370 килом.** Председатель кружка радиолюбителей, **тов. Михайлов,** сообщает, что кружок построил детекторный приемник по № 7 „Радиолюбителя", подвесил на высоте 14 метров Г-образную антенну и принимает „Сокольники". Слышимость выше средней на **низкоомную трубку.**

С. Бонячки, Иваново-Вознесенской губ., ф-ка им. Ногина, расстояние **325 килом. Т.т. Каменский и Бушуев** на детекторный приемник с фиксированной волной 3.200 метров принимают „Коминтерн" и „Сокольники", включая самоиндукцию и емкость. Антенной служит **осветительная** сеть, при чем слышимость получается хорошая.

Г. Орел, расстояние **360 килом.** „Орловские радиолюбители,—пишет **тов. Петинов,**—великолепно слышат передачи „Коминтерна" и „Сокольников" на детекторные приемники, имея антенны 45 метров длиной и 12—15 метров высотой. Из приемников наилучшую слышимость дают те, которые построены по журналу „Радиолюбитель" № 7.

Г. Новгород-Великий, расстояние **470 килом. Тов. Сергеев** сообщает: „На самодельный приемник регулярно принимаем передачи „Сокольников". Слышимость превосходная. На ламповый приемник слушаем также Англию, но слабее „Сокольников". Передачи „Сокольников" из Дома Союзов по чистоте и ясности ничуть не уступают английским".

Алатырь, Ульяновской губ. Тов. Будников слушает „Сокольники" на местной радиостанции на детекторный приемник на 3 телефона. Следует особо отметить хорошую слышимость и четкость передачи, ибо расстояние от Москвы **575 километров,** а высота подвеса 20 метров.

Ст. Поповка, Ленинградской губ. Тов. Барынин, находясь на расстоянии **620 километров** от Москвы и 30 километров от Ленинграда слышит на самодельный детекторный приемник „Коминтерн", „Сокольники" и Ленинградскую радиовещательную станцию. Приемник построен по схеме журнала „Радиолюбитель" № 7. Антенна высотой 22 метра состоит из 3 лучей по 40 метров каждый.

Г. Ейск, Донской области, расстояние **950 километров. Тов. Чирков** пишет: „Ейские радиолюбители слышат „Коминтерн" на самодельные детекторные приемники по схемам № 5 и № 7 журнала „Радиолюбитель". Получаем хорошую слышимость на приемной станции, расположенной у берега моря и имеющей антенну в два луча, длиною 50 метров и высотой подвеса верхней точки 21 метр.

Нолинск, Вятской губ., расстояние **770 километров. Тов. Володин** сообщает: „Местные жители ежедневно слушают станции „Коминтерн" и „Сокольники" на регенеративный приемник Нолинской радиостанции с 4 трубками. Слышимость отличная.

Старая Русса, Новгородской губ., расстояние **450 килом.** Заврадио **тов. Булин** сообщает об отличной слышимости „Сокольников" на регенеративный приемник без усиления. Сила звука такая, что слышно на расстоянии одного метра от трубки.

Г. Конотоп, расстояние **750 килом.** Зав. местной радиостанцией, **тов. Черныш,** регулярно принимает „Сокольники" на регенеративный приемник. При четырехкратном усилении тов. Черныш получает громкоговорящий прием на 15 человек.

Актюбинск, Киррреспублика. Тов. Гупенец на местной радиостанции получает удовлетворительный, а иногда и хороший прием „Сокольников" на регенеративный приемник. Антенна—Г-образная в 3 луча. Средняя высота подвеса около 20 метров. С усилителем передача была слышна на всю комнату. Следует подчеркнуть, что расстояние до Актюбинска **1.400 километров.**

---

[1]) Детекторный приемник конструкции инж. С. И. Шапошникова.

Программа работы радиолюбительского кружка

Инж. А. Беркман

Вопрос о программе работы радиолюбительского кружка является одним из наиболее серьезных, связанных с нашим молодым радиолюбительством. Учитывая те особые задачи, которые может себе ставить всякий радиолюбитель, работающий не индивидуально, а в кружке, и те возможности, которые в наших условиях такая коллективная работа дает, приходится отметить значительную трудность в деле создания такой программы, которая удовлетворяла бы запросы самых разнообразных кружков.

Почти 10-месячный опыт кружковой работы показал, что некоторые кружки организуются с определенной целью научиться строить детекторный приемник. По выполнении поставленной задачи они распадаются. Другие кружки стремятся к большему, но на их пути встают непреодолимой стеной трудности, связанные с знанием математики и физики. Наконец, имеются и такие кружки,—и их большинство,—в которых с удовольствием отмечаешь быстрый и все прогрессирующий рост интереса к радио, вовлекающий членов кружка не только в интенсивную работу по выполнению поставленных кружком целей, но заставляющий членов углублять свои знания. Этот интерес толкает членов кружка на путь технического самообразования, а следовательно, вовлекает их постепенно в настоящую техническую работу.

Принимая во внимание все эти особенности, пришлось составить более или менее гибкую программу, состоящую из двух циклов, которые в зависимости от условий могут быть использованы целиком или в отдельности.

Предлагаемая программа занятий радиолюбительского кружка рассчитана на 24 двухчасовых занятия с инструктором, т.-е. приблизительно на 3 месяца работы при хорошей трудоспособности членов кружка. Программа разбита на два цикла. Занятия инструктора могут быть ограничены первыми двумя лекциями первого цикла, дающими общее понятие о значении радио в жизни, о радиолюбительстве и о принципах радиопередачи и радиоприема. Первый цикл состоит из 7 двухчасовых лекций и дает подробные сведения о сущности радиотелефонии и устройстве детекторного приемника. Во время прохождения этого цикла кружок подвешивает антенну и устанавливает самодельный детекторный приемник.

10 двухчасовых лекций второго цикла знакомят членов кружка с теорией и практикой катодных ламп и ламповых усилителей. Одновременно с прохождением второго цикла устанавливается самодельный усилитель и по возможности репродуктор.

Наконец, при желании каждому циклу могут быть прибавлены несколько дополнительных двухчасовых лекций (7 а, б, в, г к первому циклу и 15 а, б, в ко второму циклу), знакомящих радиолюбителя с расчетом, измерениями и использованием переменного тока для ламповых установок.

Принимая во внимание, что многие члены кружков впервые подходят к техническим знаниям, необходимо по возможности оживить требующуюся для изучения теоретическую часть возможно большим количеством опытов и демонстраций при помощи очень дешевых и простых самодельных приборов, взятых по возможности из обычной окружающей обстановки. С этой же целью практическая работа ведется все время параллельно с теорией и даже доминирует над ней. Вообще же при трудности усвоения теории и часто встречающемся отсутствии понимания ее необходимости надо создать такие условия работы, при которых радиолюбитель, натыкаясь на определенные вопросы, пришел бы к выводу, что без некоторой теоретической подготовки ему не обойтись.

Лекция №	ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ и ОПИСАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	ДЕМОНСТРАЦИИ	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА
1.	(Организационное собрание со вступительной лекцией устраивается в большом помещении с чисто агитационной целью. Желательно привлечение возможно большего числа слушателей и сопровождение лекции диапозитивами). Что такое радио. Его значение в современной и будущей культурной жизни народов. Радио, как связь, по сравнению с другими средствами связи. Радио, как средство вовлечения масс в политическую жизнь страны. Радио, как средство под'ема культурного уровня масс. Радио — на путях сообщения. Радио — в военном и морском деле. Радиотелемеханика. Радиотелескопия. Другие возможности, связанные с радиотехникой. Что такое радиолюбительство? Его значение в деле технического самообразования. Радиолюбительские кружки, как средство привлечения самых широких рабочих масс к делу радиофикации деревни. „Всякий радиолюбитель способствует под'ему культурного уровня страны“. Необходимость правильной организации радиолюбительства, и что в этом отношении делается в СССР. Что дает радиолюбительство индивидуальное и радиолюбительство в кружке.	Демонстрация приемника, усилителя и громкоговорителя.	
2.	Общие сведения в принципах радиопередачи и радиоприема. (Аналогии: водяная, световая, звуковая). Понятие об устройстве приемника. Антенна (ее устройство, высота, изоляция).		Кружок намечает ближайшую установку. Определяет те материалы, которые необходимо приобрести для работы кружка. Подробно намечает все материалы, необходимые для подвески антенны.
3.	Механические колебания (маятник, гирька с пружиной). Период колебания и частота колебания. Волнообразное движение. Механические аналогии (вода, звук, свет). Резонанс. Что такое ток. Источники тока. Ток постоянный и переменный. Ток низко-частотный и высоко-частотный.	Демонстрация резонанса. Демонстрации с маятником. Демонстрации с пружинкой и гирькой, Демонстрации с током на карманном фонарике.	Подвеска антенны, устройства заземления и грозового переключателя. Включение простейшего приемника в антенну.
4.	Проводники и непроводники. Понятие о сопротивлении, силе тока и напряжении (аналогии). Последовательное и параллельное соединение электродвижущих сил и элементов. Электрический заряд. Емкость. Конденсатор. Электрическое поле. Магнетизм. Магнитное поле. Электромагнетизм. Понятие об индукции, взаимоиндукции и о самоиндукции. Самоиндукция и емкость в цепи переменного тока (аналогии).	Демонстрации с помощью карманного фонарика. Микрофон и его части. Притяжение бумажек стеклянной палочкой, натертой кожей. Бузиновые шарики. Электроскоп. Лейденская банка. Конденсатор. Магнит. Действие тока на стрелку. Соленоид.	Изготовление катушек разных систем. Знакомство с данными катушек. Изготовление катушки для проектируемого приемника.

Лекция №	ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ и ОПИСАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	ДЕМОНСТРАЦИИ	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА
5.	Источники электрической энергии переменного тока высокой частоты (без описания машины высокой частоты, дуга, лампа). Электромагнитные волны. Излучение их и распространение. Длина волны, частота, период, скорость распространения. Модуляция электромагнитных волн. Улавливание электромагнитных волн. Колебательный контур приемника. Колебания собственные и навязанные. Отчего зависят собственные колебания маятника и гирьки. Что соответствует длине маятника (упругости пружинки и массе гирьки) в колебательном контуре приемника.		Разные типы конденсаторов. Изготовление блокировочного конденсатора для приемника.
6.	Детектор и его роль. Электромагниты. Устройство электрического звонка, телеграфа и телефона. Блокировочный конденсатор и его значение. Детекторный контур приемника.	1) Электромагнит. Значение сердечника. Устройство телефона. Совместная работа микрофона и телефона. 2) Демонстрация работы приемника с детектором. Демонстрации работы приемника с блокировочным конденсатором и без него.	Сборка приемника и его установка.
7.	Антенны, их устройство и выбор. Схемы длинных и коротких волн. Разные схемы приемников и их отличие. Способы осуществления настройки. Как найти причину плохой работы приемника.	Демонстрация фабричных приемников.	Чистка схем. Сборка различных схем из основных элементов. Инструктором отдельным группам членов кружка даются задания на разные типы приемника.
8.	Понятие об электронах. Термоэлектроны. Двухэлектродные и трехэлектродные катодные лампы. Механические аналогии.	Опыты с лампами и демонстрация их действия.	Проверка приемников, построенных членами кружка.
9.	Двухэлектродная лампа, как детектор. Кенотрон. Трехэлектродная лампа, как детектор, как усилитель низкой частоты и как усилитель высокой частоты.	Демонстрация разных применений катодной лампы.	Изготовление высокоомных сопротивлений (гридликов).
10. 11. 12. 13. 14.	Схемы с одной лампой. Части ламповых схем: реостаты, дроссельные катушки сопротивления, гридлики. Прием на рамку. Репродуктор. Обратная связь и собственные колебания. Причина мешающего действия. Меры против мешающего действия собственных колебаний. Как определить наличие вредных колебаний и как от них избавиться (изменение связи с антенным контуром, настройка антенного контура, изменение накала). Как установить обратную связь, без колебаний.	Демонстрация готовых частей усилителя. Демонстрация приема на рамку. Демонстрация вредных колебаний.	Изготовление реостата накала, трансформатора низкой и высокой частоты, дросселя. Чтение ламповых схем. Сборка схем с одной лампой.
15. 16. 17.	Генераторные свойства лампы. Понятие о гетеродинном приеме. Прием затухающих и незатухающих колебаний. Важность точной настройки для приема телеграфа. Прием телефонной передачи. Как найти причину плохой работы усилителя и причину излучений. Схемы с двумя лампами.	Демонстрация приема с гетеродином.	Отыскание станций затухающих и незатухающих колебаний. Чтение схем и сборка схем с двумя лампами. Определение причин недочетов работы усилителя.
7а.	Простейшие испытания частей приемника: телефона, детектора, конденсатора, катушки антенны. Проверка грозового предохранителя.		Постройка испытателя для простейших испытаний частей приемника. Постройка мостика Уитстона.
7б.	Измерение самоиндукции и емкости. Устройство волномера.	Демонстрации измерений.	Постройка волномера. Простейшие задачи с измерениями.
7в.	Измерение самоиндукции и емкости и собственной длины волны антенны. Расчет их. Кривые резонанса.		Градуировка вариометра и переменного конденсатора. (Снятие кривых резонанса при помощи волномера). Установление приемника на определенную длину волны с помощью волномера.
7г.	Расчет приемника и задачи.		Практика измерений.
15а.	Последовательное и параллельное соединение элементов. Сухие и жидкие элементы. Аккумуляторы. Зарядка аккумулятора. Измерение силы тока и напряжения. Измерение сопротивления по способу амперметра и вольтметра.	Демонстрация измерений силы тока, напряжения и сопротивления.	Зарядка аккумуляторов и обращение с ними.
15б.	Выпрямители и соединения их. Преобразование переменного тока в постоянный.		Постройка выпрямителя и применение его к зарядке аккумуляторов при наличии переменного тока.
15в.	Характеристики ламп. Как они получаются и что говорят.		Постройка измерительной доски для исследования ламп и снятия характеристик.

Радио и его изобретение

Проф. В. К. Лебединский

(Окончание)*

Свободные электрические волны

Максвелл, через 10 лет после работы кабельной комиссии, пришел к поразительному выводу, сначала встретившему среди ученых того времени большое недоверие: электрические волны могут распространяться свободно, сами по себе, не будучи направляемы никаким проводом. Максвелл (1831—1879) пришел математическими выкладками к вышеуказанной мысли. Он ее, можно сказать, прочел в своих формулах; они заговорили с ним и сказали ему, что существуют свободные электрические волны. Математические формулы сказали Максвеллу еще большее,—что эти волны летят через пространство со скоростью

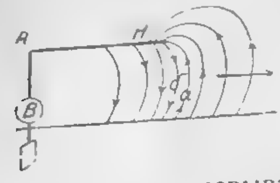


Рис. 10. Начало отшнуровывания волн от антенны.

света. Наконец, формулы сказали еще, что электрические волны пропускаются телами прозрачными для света, а поглощаются и хорошо отражаются телами непрозрачными и телами, служащими зеркалами.

Этого было достаточно для Максвелла, чтобы высказать идею, что свет есть электрические волны. Максвелл создал новое понимание природы света. Понимание света, как электрического явления, представляет собою самый смелый шаг, когда-либо сделанный в физической науке: этим началась новая эпоха в физике.

Излучение электрических волн

Свет — есть свободные волны, не требующие никакого провода и вообще никакой материи, несущиеся через пространство лучами во все стороны от своего источника. Световые сигналы, идущие от далеких звезд, прочитываются вашими астрономами через тысячи и миллионы лет, после их отправления от излучающего источника. В течение невообразимого времени световые волны свободно пребывают в пространстве, побеждая неописуемые расстояния.

Максвелл учит, что эти волны суть электрические волны, потому что его формулы сказали ему, что свободные

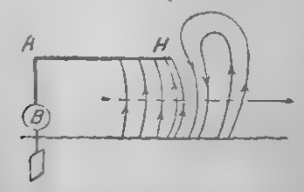


Рис. 11. Освобождение волны от провода

электрические волны существуют. Он настолько уверен был в правильности своего математического анализа, что, не дожидаясь доказательства их существования в действительности, поставил их в основание своего учения о свете. Такое доказательство было дано уже после смерти Максвелла Генрихом Гертцем (1857—1894) в конце восьмидесятых годов прошлого века.

Нам проще всего подойти к опытам Гертца, продолжая то описание электрических волн, которое мы начали применительно к кабелю. Мы видели, что образование волн совершенно не зависит от того, замкнут ли дальний конец жилы через приемный прибор (гальванометр) на землю; если такой прибор существует, он примет на себя подходящие к нему волны. Но если его нет, если линия разомкнута на своем дальнем конце, если провод изолирован от земли по всей своей длине, что тогда происходит с волнами, подходящими к его концу?

На рис. 10 изображено некоторое изменение того, что изображено на рис. 5. Мы уже не будем думать о кабеле. Вместо жилы кабеля имеется провод AH, может быть, высоко поднятый над землей; он не должен быть длиною в сотни и тысячи километров; Гертц имел в своих опытах волны длиною в несколько метров, употребляя, например, частоту в сто миллионов в секунду; несколько таких волн укладывается и на не длинном проводе. B означает то приспособление, вибратор, которое с указанною частотою заряжает конец A провода то положительно, то отрицательно. Для такой частоты, конечно, непригодно механическое замыкание и размыкание батарей.

Когда одна половина волны, с силовыми линиями, направленными, например, кверху (электроны на проводе), подойдет к концу H, силовые линии будут продолжать по инерции свое движение, прикрепившись лишь концами своими к проводу. Но когда теперь вторая половина волны, с силовыми линиями, направленными уже книзу (электроны в земле), подойдет к тому же концу, то две эти группы линий могут замкнуться одна на другую; в момент, изображенный на рис. 10, линия $б$ является продолжением a—они обе смыкаются в одну.

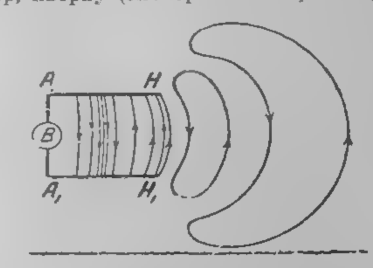


Рис. 12. Совершенно свободные волны.

Такие сомкнувшиеся силовые линии продолжают свое движение все вперед, но не только в плоскости чертежа, а во все стороны. Так образуется волна (рис. 11), освободившаяся от провода, но еще привязанная к земле.

Рис. 12 об'ясняет, каким образом происходят совершенно свободные волны. В этом случае вибратор B действует не на провод и землю, а на два провода AH и A_1H_1, давая им в каждый момент заряды противоположных знаков.

Приблизительно так и были поставлены опыты Гертца: только в самых решительных его опытах AH и A_1H_1 составляли продолжение один другого (рис. 13), а не шли параллельно друг другу. На рис. 13 ясно, что от этого дело существенно не меняется.

Гертц доказал на опыте, что свободные электрические волны существуют, что скорость их распространения равна световой; что они проходят через тела прозрачные для света — изоляторы, и что они поглощаются и хорошо отражаются металлами, т.-е. проводниками.

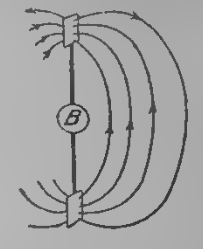


Рис. 13. Расположение проводов в вибраторе Гертца.

Пусть не подумает читатель, что работа Гертца — простая штука. Наше об'яснение вышло простым. Но ведь оно написано через 37 лет после Гертца, после многих тысяч работ последователей Гертца, выяснивших излучение электрической энергии с различных сторон. А перед Гертцем была только мысль Максвелла, и не существовало никакого намека на то, как она проявляется в действительности. Только двухлетняя напряженная работа молодого, высоко одаренного ученого привела к блестящему открытию свободных электрических волн. Гертцу пришлось ощупью искать условия излучения, достаточно мощного, чтобы действовать хотя бы на длину той комнаты, в которой он производил опыты, и в то же время он должен был изобретать метод, годный для приема этих слабых волн. Сначала обратимся к вибратору.

Вибратор

В. Томпсон впервые показал в 1853 г. как устроить приспособление (B на рис. 10—13), дающее чрезвычайно быстрые переменные заряды: то (+), то (—); этот томпсоновский вибратор Гертц и применил к проводам, которые должны были у него излучать электрические волны. Томпсон сам не испробовал действия такого вибратора, он только доказал его возможность в своем математическом анализе. И в этом случае, как и относительно работы Максвелла, только через десять лет, другими было (за 20 лет до Гертца) доказано на опыте, что формулы Томпсона говорили правильно.

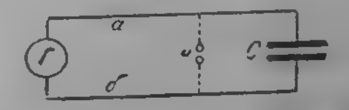


Рис. 14. Вибратор Томпсона.

Представим себе, что от какого-либо генератора $Г$ мы протянули два провода $а$ и $б$ (рис. 14) к пластинкам C; цепь вышла разомкнутой. Электроны [illegible] раются, положим, на верхней пластинке, а нижняя заряжается (+). Если бы больше ничего в цепи не было, то [illegible]

*) См. №№ 4 и 5 „Радиолюбителя“.

ограничилось бы этим зарядом. Но имеется еще провод *и* (изображенный [illegible] линией) с перерывом по се[illegible]

[illegible]ператор должен [illegible]рядить C, а вместе с этим и шари[illegible] перерыва, и так сильно, [illegible]очила искра. Для этого [illegible] обладать достаточной [illegible] место, где проскакивает искра, [illegible]ать не [illegible] вениым [illegible] изолятором, [illegible] между шариками, ве изолятором, [illegible] проводником. Поэтому, как только [illegible] искра, пластинки C тотчас [illegible] разряжаться через нее.

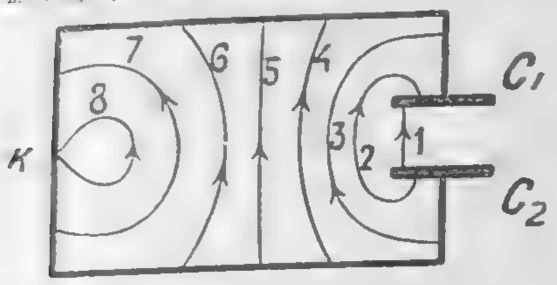


Рис 15. Продвижение силовой линии в колебательном контуре.

Изобразим цепь *Си* отдельно (рис. 15); все дело теперь только в ней. C разряжается, это значит, что силовые линии выходят теперь одна за другую из пространства C_1C_2, опираясь своими концами в провода. Как это они делают, показывает ход одной из них; из положения (1) она переходит последовательно в положения 2 . . . 8; когда оба ее конца встретятся в какой-то точке *к*, электроны верхнего конца силовой линии могли бы пополнить недостаток электронов в ее нижнем конце, и тогда эта силовая линия исчезла бы; если она слаба, если в проводнике большое сопротивление, отнявшее у электронов много энергии — тогда так и будет. Но, вообще говоря, силовая линия по своей инерции будет энергично двигаться вперед и займет последовательно (рис. 16) положения 9 . . . 16. Мы видим, что она снова попала в пространство между C_1 и C_2, но только в перевернутом положении. Когда это случится со всеми силовыми линиями, C_1 окажется заряженным положительно (+), а C_2 — заряженным отрицательно (—). Инерция силовых линий иссякла. Теперь C_1C_2 опять будут разряжаться; все повторится, и C_1C_2 окажутся снова заряженными так, как на рис. 15.

Это будет повторяться много раз, пока вся энергия электронов не поглотится в сопротивлении проводов.

Если теперь к пластинкам C_1 и C_2 присоединить провода AH и A_1H_1 (рис. 17), то *Си* и будет служить вибратором (обозначенным B на рис. 10—13 так как вместе с пластинками C_1 и C_2 наши провода будут получать заряды противоположных знаков, меняющихся с (+) на (—) и обратно.

Герц, размышляя иначе, чем мы это теперь делаем, и поступил несколько иначе (рис. 18); он просто развернул вибратор Томпсона; 1, 2, 3 показывают для этого случая, как движутся силовые линии.

Заметим, что около положения (3) на рис. 18 силовая линия также может замкнуться на себя, как и около 8—9 на рис. 15—16 и произвести излучение.

С этим-то герцовым вибратором и были доказаны на опыте все положения теории Максвелла относительно электрических волн. Наблюдая поведение своего вибратора, Герц впервые увидел, как в природе осуществляется мысль Максвелла об электрическом излучении. Человечество поднялось на вторую из тех ступеней, о которых мы говорили в самом начале этого очерка.

Электрический глаз

Герц „принимал" электрические волны приборами, представляющими собою тот же вибратор (рис. 15—17); это был четырехугольный (или круглый) проводник (рис. 19) с перерывом C между шариками. Когда к нему подходили электрические волны, то их силовые линии заряжали шарики то (+), то (—); если „частота" этого вибратора была та же, что и того, который испускал волны, то он приходил в достаточно сильное возбуждение, раскачивался, и между шариками проскакивали искры.

С таким резонатором Герца улавливались волны на расстоянии в один или несколько метров при лабораторных опытах самого Герца и его ближайших последователей.

В 1890 году Бранли заметил, что металлический порошок, представляющий собой плохой проводник электрического тока, становится хорошо проводящим после того, как на него подействуют электрические волны. Мы увидим, что приборчик, основанный на этом явлении, который Бранли называл электрическим глазом, сыграл через 4 года очень большую роль.

Предчувствие

Мы приближаемся к моменту изобретения беспроволочного телеграфа. Выше описаны работы нескольких ученых, но все это были пока лишь люди, искавшие научную истину; возможность жизненного приложения электрических волн не появлялась в их работах.

И вот, в 1892 г. В. Крукс, знаменитый физик и химик, обозревая все известное к тому времени об электрических волнах, пишет: „Лучи света не проникают через стену и даже через туман. Но электрические волны длиною в ярд и более легко пройдут через подобную среду, которая для них будет прозрачна. Здесь поэтому открывается поразительная возможность телеграфирования без проволок, столбов и кабелей".

Этому предчувствию суждено было скоро оправдаться.

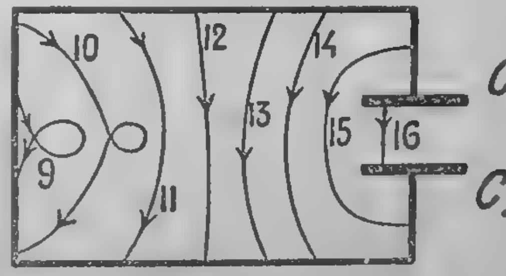


Рис. 16. Дальнейшее продвижение силовой линии.

1895 год

В 1894 году А. С. Попов (1859—1905) стал заниматься воспроизведением опытов Герца. Этим он примкнул к бесчисленным в то время последователям германского ученого. А. С. был физиком по своему специальному образованию, и состоял преподавателем физики и электротехники в Минном Классе в Кронштадте.

Самое воспроизведение опытов Герца А. С. начал по методу Оливера Лоджа.

Лодж разработал приемник герцовских волн, применив метод Бранли. Стеклянная трубка P (рис. 20), наполненная металлическими опилками, которую Лодж назвал **когерер**, замыкала собою цепь мостной батареи $Б_1$. В эту цепь включался измеритель тока (гальванометр) A. Пока электрические

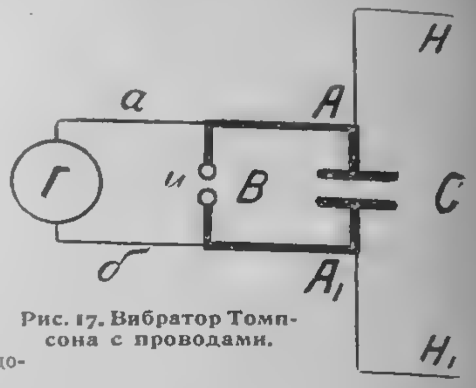


Рис. 17. Вибратор Томпсона с проводами.

волны не подействовали на когерер, его сопротивление очень велико и A показывает весьма слабый ток. Но лишь только пройдут через когерер электрические волны, A дает сильный отброс своего указателя.

Так как когерер весьма чувствителен, то этот сигнал происходит даже при самых слабых волнах. Разумеется, его производит работа батареи $Б_1$; когерер действует, как реле.

Когерер имеет два неприятных свойства: отозвавшись на проходившие волны, он не чувствителен к новому проходу волны, так как его сопротивление, раз уменьшившись, таковым и остается (когеризация). Но оказывается, что достаточно его встряхнуть, хотя бы коротким ударом по трубке, как большое сопротивление снова восстанавливается, происходит **декогерирование**.

Лодж устроил в своем приемнике автоматическое встряхивание помощью особого электромагнитного приспособления, которое приходило в действие каждый раз после того, как когерер подействовал. Действие этого ударника производилось работою батареи $Б_1$.

Второе неприятное свойство когерера заключается в его капризности. Иногда он вдруг становится мало чувствительным. Удачным встряхиванием можно сейчас же поднять его чувствительность — иногда до необычайной высоты, поручиться за его надежное действие никогда нельзя.

А. С., занявшись приемником Лоджа, значительно усовершенствовал ударное приспособление и много времени употребил на подыскивание условий, которые сделали бы когерер более надежным прибором; он перепробовал различные металлические порошки, бусы, стальные шарики; придавал различные формы проводникам, электродам, подводящим в трубке ток к порошку.

В этой кропотливой работе сказался техник. Для лабораторного наблюдателя не так уж важно, если прибор не всегда действует одинаково хорошо; он терпеливо дождется момента удачного действия и использует его для решения своих вопросов. Но для изобретателя, желающего передать прибор в техниче-

ское пользование, чрезвычайно важно, чтобы этот прибор был всегда готов к исправному действию. Жизнь не ждет. И если когерер должен служить к приему депеш, он должен всегда одинаково хорошо принимать волны.

Вместо указателя тока A (рис. 20). Попов включил электромагнитное реле P_1 (рис. 21), которое после того, как когерер P замыкал цепь батареи $Б_1$, замыкало вторую цепь более сильного тока от батареи $Б_2$[1]). Ток этой цепи приводил в действие ударник (не изображенный на рис.); это представляло большое усовершенствование по сравнению со схемой Лоджа; в ту же цепь включался сначала электрический звонок, который и давал сигнал о подходящих волнах, а впоследствии — аппарат Морзе.

Лодж представлял себе радиотелеграфную передачу такой слабой, как по какому-либо очень длинному кабелю, для которой годится лишь прием на гальванометр. А. С., применив с самого начала двойное усиление (цепи $Б_1$ и $Б_2$ на рис. 21), стал совсем на другую

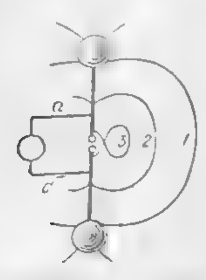


Рис. 18. Вибратор Герца.

точку зрения и видел перед собою прием на телеграфную ленту. Продолжительное действие вибратора отправительной станции (длительное когерирование опилок) — черта на ленте приемного аппарата; кратковременное излучение — точка; прибор Попова был готов для выполнения телеграфной связи.

Но самое существенное, что сделал А. С. в самых первых своих опытах 1895 г., это было присоединение к приемнику провода A (рис. 21), изолированного на своем верхнем конце; обыкновенно этот провод присоединялся к одному из концов когерера P. А. С. убедился, что такой провод облегчает прием, с ним можно принимать на более далекое расстояние. Чем длиннее этот провод, тем значительнее его действие.

При всех своих дальнейших исследованиях А. С. не покидал уже этого нового приспособления, изучая его, изменяя его форму и увеличивая его размеры.

В настоящее время, после 30-летнего своего прогресса, радиотехника совершенно не пользуется когерером; от схемы Попова осталась идея многократного усиления, позволяющего включать любой приемный аппарат, в некоторых случаях — даже быстродействующий; бодрый взгляд А. С. на будущее радиопередачи вполне оправдался. *А тот его провод, который он присоединил к приемнику, достигающий теперь иногда гигантских размеров, эта* **приемная антенна** *в том или ином своем виде является неотъемлемой частью каждой приемной станции.* Антенны сооружаются на радиостанциях мирового значения, дающих уверенную, постоянную связь между материками, об антенне же думает прежде всего и радиолюбитель, пользуясь для нее иногда и проводами проходящей около него осветительной или телефонной сети, иногда и железной крышей, а иногда и первыми попавшимися металлическими предметами.

[1]) В приборе А. С. обе батареи были совмещены в одну; наша схема служит для об'яснения схемы Попова.

В скором времени А. С. стал присоединять к другому концу когерера второй провод H (рис. 21), идущий в землю. Вся современная радиотехника применяет и этот метод заземления.

Для каждого крупного деятеля в прогрессе человечества можно найти предшественников. То же самое относится и к антенне Попова. Лодж тоже присоединял иногда свой приемник к трубам газопроводной или водопроводной сети и находил улучшение его действия от этого заземления; Бранли присоединял к трубке с порошком провод и заметил, что при удлинении такого провода порошок лучше когерируется. **Но только А. С. понял значение антенны**, как основного стержня радиопередачи, и сразу же направился в сторону технической рационализации этого приспособления.

По всем этим соображениям, А. С. Попова по справедливости должно считать изобретателем беспроволочного телеграфа, этого первого приложения свободных электрических волн к технике.

Грозоотметчик Попова

А. С. обладал радиоприемником; не беда, что радиоприемник требовал, по мнению своего автора, „дальнейших усовершенствований"; и современные радиоприемники, с которыми слушают антиподов, все время совершенствуются. Особенность положения Попова по сравнению с современным радиолюбителем, только что сконструировавшим новый приемник, заключалась в том, что А. С. Попову некого было принимать; он был в то время **единственным радиолюбителем** на земном шаре и не придумал еще для себя достаточно мощного отправителя.

Он заметил, что его приемник отвечает на что-то происходящее в атмосфере. Это были блуждающие, мятущиеся силовые линии между заряженными облаками и землею, иногда сгущающиеся до такой степени, что проскакивают громадные искры, которые мы называем молнией.

У А. С. явилась мысль регистрировать эти явления помощью своего приемника; приемною антенною служил провод громоотвода; удавалось отметить приближение грозы, разразившейся за 20—30 километров. „Передатчик" оказался достаточно мощным

Но вот, что замечательно. Нет большего врага для всякого радиоприемного прибора, как эти атмосферные электрические разряды. Сколько умов за прошедшие 30 лет изыскивали способы избавиться от этих м е ш а ю щ и х д е й с т в и й, которые мешают и сейчас, как мешали раньше. С этим-то врагом

Рис. 19. Резонатор Герца.

А. С. Попову и пришлось сообщаться за неимением другого корреспондента.

В настоящее время все хотят в международном масштабе с помощью одновременного наблюдения тысяч радиолюбителей собирать статистику атмосферных разрядов, узнать, откуда и когда они распространяются, где их главные центры, когда они действуют и на какой волне.

Собираются изучать врага, от которого не удалось избавиться. Можно сказать, что это изучение атмосферных разрядов помощью радио было начато Поповым.

Дальнейшие работы А. С. Попова

Несмотря на то, что многое мешало А. С. отдаться целиком делу радиопередачи, уже в 1896 г. он стал применять о т п р а в и т е л ь н у ю а н т е н н у, т.-е. провод, присоединенный к вибратору для увеличения излучаемой им мощности.

Здесь необходимо обратить внимание на следующее: приемник Герца (рис. 19), его резонатор не заключал в себе никакого элемента, который бы мог

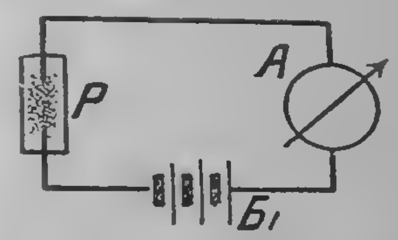


Рис. 20. Приемник Лоджа с когерером Бранли.

считаться приемною антенною, хотя бы и в зачаточном виде; но вибратор Герца (рис. 13 и 18), представляющий собой прямолинейный провод, сам уже и был отправительной антенной. А. С. так и считал, что своею отправительной антенной он подражал Герцу; он был очень скромный человек, и нередко от него можно было услышать, что вся работа его по изобретению радиотелеграфа была уже проделана Герцем.

Так могло казаться, когда вся радиотехника заключалась в первичных попытках одного человека. Теперь, когда существует уже громадная радиотехническая промышленность, когда мировые радиостанции Америки и Европы со своих отправительных антенн выбрасывают мощности в сотни и тысячи лошадиных сил, когда в каждой стране имеются кадры радиоинженеров, получивших специальное радиотехническое образование, — при наличности всех этих обстоятельств мы не можем не понимать, что опыты Герца, преследовавшие цель опытного подтверждения теории Максвелла и изобретение беспроволочного телеграфа, как начальной стадии радиотехники, не одно и то же.

А. С., можно сказать, в противоположность Герцу, отделил излучающий орган отправительного аппарата от вибратора и пошел по пути развития этой новой и важной части передающей радиостанции. Практика показала, что именно так и нужно было сделать. Вибратор имеет свои задачи и свои свойства. Сам же А. С. скоро перешел к тому типу замкнутого вибратора, который изображен на рис. 14—17.

Отправительная антенна А. С. заземлялась. Отсюда следует, как мы теперь понимаем, что Попов пользовался волнами, связанными с землей, как это об'яснено относительно рис. 10—11 (Г-образная антенна). В громадном большинстве случаев до самого последнего

времени радиотехника шла по этому же пути. Выгодно ли это? Не более ли выгодны совершенно свободные волны (рис. 12)? Необходимо признать, что на эти вопросы мы далеко еще не имеем ответов, несмотря на многочисленные попытки лучших математиков подойти к их разрешению. Новейшие методы радиотелеграфирования очень короткими волнами как будто показывают, что для таких [illegible] более выгодны отправительные антенны, излучающие электрические [illegible], отделенные от земли. В этих последних своих успехах радио[illegible] порывает и с тем единственным, что ос[illegible]валось у ней общего с проволочным телеграфом — с землей.

[illegible]ким образом, мы должны признать, что 1896 г., ознаменовавшийся появле[illegible] отправительной антенны, дал [illegible] радиотехники уже во всех ее [illegible] элементах.

[illegible]чество поднялось на третью ступень в своем отношении к электрическим волнам. После того, как Герц [illegible] какими способами природа [illegible] мысль Максвелла, с работою [illegible] наступил период технического [illegible], применения волн к жизни, [illegible]ства по путям новых возможностей [illegible] сделать эту жизнь наиболее со[illegible].

В том же 1896 году А. С. начал опыты [illegible] применению беспроволочного телеграфа к нуждам флота. Не только то обстоятельство, что Попов работал в морском ведомстве, сделало радиотелеграф, прежде всего, морским телеграфом: плавающее судно по существу [illegible] состояния, не допускающего протягивания проводов к нему, является [illegible]нным от берега и от других судов с того момента, как отплывает на такое расстояние, когда его оптические сигналы перестают уже быть видимыми в подзорную трубу.

Эти опыты А. С. держались в строжайшей тайне, как секрет военного [illegible].

Развитие беспроволочного телеграфа

[illegible] в 1896 г. в газетах появились глухие слухи о том, что в Англии Маркони ведет успешные опыты по новому способу сообщения, не требующему проводов. Таинственные заметки в печати заинтересовали и взволновали широкие круги общества во всех странах. Магические слова: „телеграфия без проводов", всего год тому назад понятные лишь небольшому кружку петербургских физиков, разнеслись по всему миру.

При встрече с Поповым я спросил его, что он думает про работу Маркони, как он расшифровывает газетные слухи; А. С. ответил, в том смысле, что это не может быть ничем иным, как повторением опытов Герца. Ему все еще казалось, что „Герц все сделал".

Дж. Маркони, тогда еще совсем молодой человек (род. в 1874 г.), работал в 1885—6 г.г. с электрическими волнами в Италии в Болонье у проф. Риги, который тоже занимался, и с большим успехом, воспроизведением опытов Герца. В 1896 г. Маркони переехал в Англию, где и начал свои опыты по беспроволочному телеграфированию при участии двух английских специалистов электриков, Приса и Флеминга.

Предоставим дать характеристику первоначальной работы Маркони иностранцам, более, чем мы, осведомленным в западно-европейских делах.

1) Неспер (Германия): „Дж. Маркони возымел мысль (1896 г.) помощью вибратора Риги и приемного устройства Попова установить беспроволочный телеграф, после того как он тщетно пытался достичь сколько-нибудь удовлетворительных результатов с одним вибратором Риги".

2) Леджгет (Англия): „Маркони воспользовался тою формою антенны, какую изобрел Попов, и когерером Бранли".

3) Икклз (Англия): „Маркони изменил излучатель Герца таким же образом, как Попов изменил резонатор; он удлинил одну его половину и поставил вертикально".

4) Пьерар (Франция): „Маркони взял передатчик Морзе, катушку Румкорфа, воспользовался колебаниями Герца, искровым вибратором Риги, трубкой Бранли, автоматическим декогерированием Лоджа, воздушным стержнем и заземлением Попова — и все это соединил".

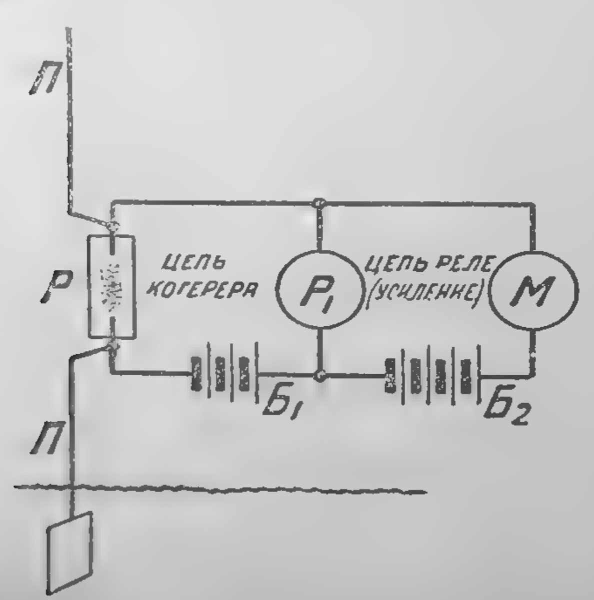


Рис. 21. Схема приемника Попова.

5) Наконец, сам Флеминг, сотрудник Маркони, описав схему Попова 1895 г., говорит: „Здесь, следовательно, мы имеем не только явное зарождение идеи телеграфирования при помощи герцевых волн, но уже и осуществление его, хотя и в зачаточной форме".

Во многих признаниях иностранных специалистов подчеркивается первенство Маркони в деле применения принципа антенны к отправительному устройству; за Поповым считается приоритет приемной антенны. Это происходит потому, что А. С. не опубликовал в 1895 г. своего передатчика, снабженного антенной.

В 1897 г. было опубликовано подробное описание результатов, достигнутых Маркони. Попов продолжал свои работы самостоятельно. К этому году, удлинив антенну до 14 метров (ок. 7 сажень), он достиг дальности передачи в 5 километров. В следующем году она увеличилась до 9,6 километров. В 1899 г. Попов пришел к заключению, побывав на первых радиостанциях в Германии и Франции: „вижу, что мы не очень отстали от других". В этом году им была достигнута дальность в 35 верст, причем отправительная антенна была поднята помощью воздушного змея. В конце этого года радиотелеграф был впервые применен к насущному делу: спасение броненосца, потерпевшего аварию в Финском заливе; дальность передачи была при этом 41 верста; высота антенны ок. 24 саж.

За тот период было сделано важное усовершенствование в приеме; два ближайших сотрудника А. С., Рыбкин П. Н. и Троицкий Д. С., заметили, что при больших дальностях, когда изменение

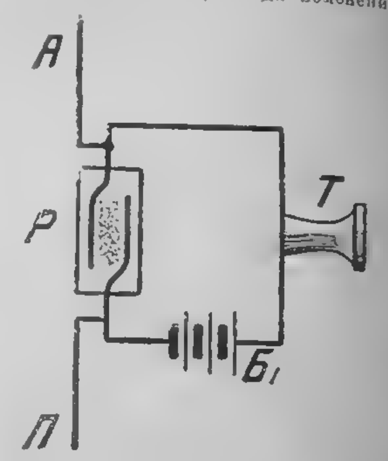


Рис. 22. Схема приемника Попова для приема на слух.

сопротивления когерера под действием электрических волн становится столь малым, что релэ (P_1 рис. 21) уже не повинуется, прием может еще быть производим, если слушать в телефон (T на рис. 22), включенный вместо этого второго релэ (28 мая 1899 г.). Этот прием на слух, повсеместно употребляемый теперь, давал тройную дальность передачи.

Ученики Попова, Рыбкин и Троицкий, были первыми „радиослухачами".

Маркони, снабженный большими средствами, стал уже в 1901 году осуществлять трансатлантическую радиотелеграфную связь. Для этого потребовалось коренное изменение аппаратуры.

Старинные приборы, как „катушка Румкорфа", искровый разряд между шариками — приборы лабораторные, примененные Герцем, стали уже не подходящими. Необходимо было перейти к более техническим сооружениям. Началась заводская радиотехническая промышленность, стали воздвигаться большие радиостанции.

В настоящее время на русском языке имеется много общедоступных руководств по радио; поэтому не останавливаемся на описании последующего развития радиотехники. Темою нашего очерка является ведь возникновение беспроволочного телеграфа.

Радиопередача

Если мы вычислим 1) энергию, которую отправляет мощная передающая радиостанция, при подаче какого-либо сигнала, и 2) энергию, которая при

С началом лета, когда многие раз'езжаются в деревню и на дачи, перед ними встает вопрос о том, как устроить заземление там, где нет водопровода и канализации. Товарищ **Суворов** (Москва) предлагает очень простой и в то же время хорошо действующий

Способ заземления

Самое лучшее заземление — взять железный лом, крюк, вообще любой тяжелый железный предмет и опустить его в выгребную яму так, чтобы он погрузился в жидкость. К этому предмету прикрепляют землю приемника. Этот способ дает лучшие результаты, чем закапывание в землю медных листов, которые к тому же стоят дорого.

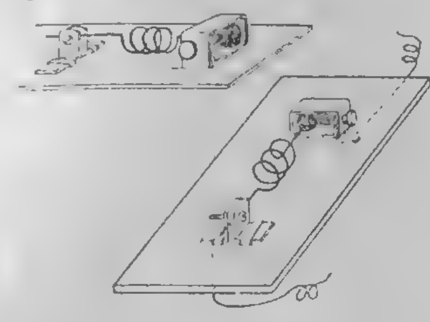
▽ ▽ ▽

Иногда любителю желательно иметь возможность быстро менять кристалл. Для этого, обычно, применяют чашечки с вплавленными в них кристаллами, которые ввинчивают одну на место другой. К сожалению, не всякий кристалл выдерживает пайку, не теряя своих свойств. Тов. **Левин** (Москва) предлагает

детектор со сменным кристаллом

при устройстве которого можно обойтись без пайки (см. рис.). Вот что он пишет:

1. С'емка и вставление кристалла производится очень легко и быстро без всякой спайки. Вставив кристалл, его зажимают винтом, который дает надежный контакт и в то же время возможность быстро переменить кристалл на другой.



2. Доступность изготовления: нужно достать старый штепсель или выключатель и вынуть два угольника с винтом и гайкой, и держатель для пружины готов. Для держателя кристалла нужно взять держатель для абажура от обыкновенной электрической лампы, разрезать кольцо, отрезать одну часть с винтом и загнуть ее, как показано на рисунке. Крепление к доске делают, прорезывая щели в ней и загибая свободные концы держателя в разные стороны. Угольники укрепляются ножками от медной конторской закрепы. Отводящие проволоки лучше и надежнее припаять оловом. Имея набор пружинок из разных материалов и набор кристаллов к ним при помощи такого детектора легко производить замены.

▽ ▽ ▽

Многим радиолюбителям нравится устраивать приемники карманного типа, которые в большинстве случаев плохо работают, но представляют благодарную почву для всяческих ухищрений. Один из таких приемников, предложенный **радиокружком фабрики „Ява"**, интересен тем, что в нем в качестве контактов применены латунные обувные кнопки.

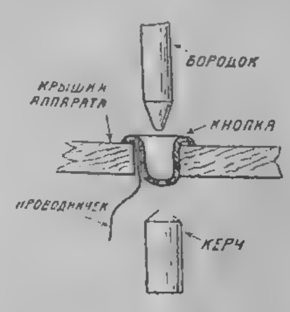


Рис. 1.

Перед употреблением этих кнопок их надо „оправить", т.-е. сделать цилиндрической их нижнюю часть. С этой целью в кнопку вгоняется металлический стержень по диаметру кнопки и с'уживающийся к концу (бородок). Когда бородок будет вдвинут так, что кнопка окажется на цилиндрической части бородка, ее обжимают плоскогубцами. Каждую кнопку внутри и снаружи ее цилиндрической части чистят от эмали и вставляют в контактное отверстие, в которое заранее продевают зачищенный проводничек от секции катушки (см. рис. 1). Отверстия в крышке приемника следует сделать так, чтобы кнопки входили с трением в целях лучшего контакта проводничка с кнопкой. Помощью [illegible] нужно обогнуть края кнопки для ее закрепления. При настройке, для [illegible] контактов, употребляют [illegible] рис. 2.

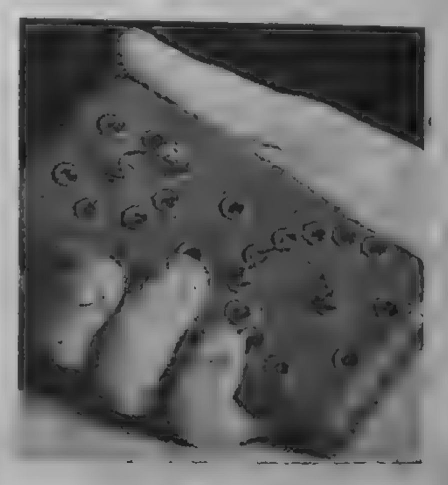


Рис. 2.

(Продолжение см. стр. 1[illegible])

этом доходит до далекой приемной, получающей этот сигнал, и разделим вторую на первую, то узнаем КПД радиосвязи. Этот КПД окажется чем-нибудь около одной миллиардной доли процента.

Все эти соображения относятся только к случаю корреспондирования между двумя станциями. Но передающая антенна излучает на все стороны; оттого ее КПД для **одного** направления так мал и так быстро уменьшается с расстоянием. Но зато она может передавать „всем, всем, всем". Тогда ее КПД повышается; при вышеприведенной величине его[1], если станцию слушает миллиард приемников (на земном шаре жителей около двух миллиардов), ее КПД будет уже 1%, т.-е. тот же, что и при проволочном телеграфе. Но, конечно, это относится только к депешам мирового значения.

Мы видели, что проволочный телеграф был первым случаем передачи электрической энергии по проводам: и притом таким случаем, при котором малый КПД, рассчитанный по переданной энергии, искупается победою расстояния.

Вполне естественно и радиотелеграф рассматривать, как первый случай передачи электрической энергии без помощи проводов, по методу электрических волн. Но при передаче энергии, конечно, главное значение имеет КПД; при малом КПД мы будем иметь не передачу, а расстрату энергии, и мы видели, что передача энергии по проводам характеризуется гораздо большим полезным действием, чем проволочный телеграф.

КПД радиотелеграфной передачи так мал, что нужны какие-то совершенно новые методы при пользовании электрическими волнами, чтобы довести его до величины, приемлемой для передачи энергии. Прежде всего необходимо устранение свободного распространения электрических лучей во все стороны, для этого служат, как на маяках, металлические зеркала, отражающие лучи в одну сторону. Гертц пользовался отражением, работая с волнами очень **большой частоты**, и современная радиотехника, обращающаяся снова, как мы уже упоминали, к очень коротким волнам, начинает пользоваться гертцовыми зеркалами (маркониевская прожекторная радиотелеграфия).

Зеркало позволяет использовать в желаемом направлении одну половину излучаемой мощности, испускаемую источником в сторону, обратную от освещаемой цели; в маячных прожекторах вторая половина направляется помощью собирательных чечевиц.

Возможно ли это при радиопередаче? Какие еще новые принципы могут быть использованы? Возможно ли техническое осуществление тех экспериментальных попыток передачи энергии без проводов, помощью земли, которые показывал Никола Тесла (род. в 1857 г. в Смилье, Сербия) за несколько лет до Гертца? На это ответит только будущее.

В настоящее время мы можем лишь воображать человечество, залитое лучами энергии, в течение рабочих часов, от какой-то необычайно мощной радиостанции, поставленной на полюсе с лучами, всегда направленными на ту полосу земли, где протекает рабочее время. Зеркала этой станции (или двух их на обоих полюсах) должны будут вращаться против направления вращения земли, делая за сутки полный оборот; сноп ее лучей должен быть неподвижным в пространстве, или точнее сказать: подвижным лишь постольку, поскольку требуется учесть другие движения земли, как движение вокруг солнца.

[1] Весь расчет ведется лишь относительно КПД передачи, подобно тому, как и для случая проволоки мы рассматривали только КПД линейного [illegible].

Рупор из кассовой ленты

(Первая премия по конкурсу „Радиолюбителя")

Я. Б. Дрейер

Хороший рупор необходим каждой любительской радиоприемной установке. Хороший рупор избавляет от необходимости снабжать всех имеющих желание послушать радиопередачу отдельными телефонами, что обошлось бы не дешево. Хороший рупор с одним высокоомным телефоном, при одной или двух катодных лампах может „накормить" уши десятку и двум десяткам людей. Существующие способы формовки фабричных рупоров для любителя недоступны: штампование, отливка и даже склейка из частей требуют специальных приспособлений и, главное, известного опыта. Поэтому, я думаю, радиолюбителю интересно будет испробовать способ, который я употребил при решении задачи любительского рупора. Времени на его изготовление, если не считать сушки, надо потратить вдвое меньше, чем на изготовление кристаллического приемника (что-то около двух часов). Легкость формовки позволяет заняться ею даже очень молодому и неподготовленному радиолюбителю. Основное, что требуется для изготовления рупора из кассовой ленты — внимание и осторожность при работе.

Материалы для изготовления рупора: 1) кассовая лента (то же, что чековая для автоматических касс); если достать ее будет трудно, можно употребить другую бумагу соответствующей плотности; 2) ½ фунта столярного клея; 3) ¼ фунта асфальтового лака (можно употребить другой лак, если не найдется асфальтового).

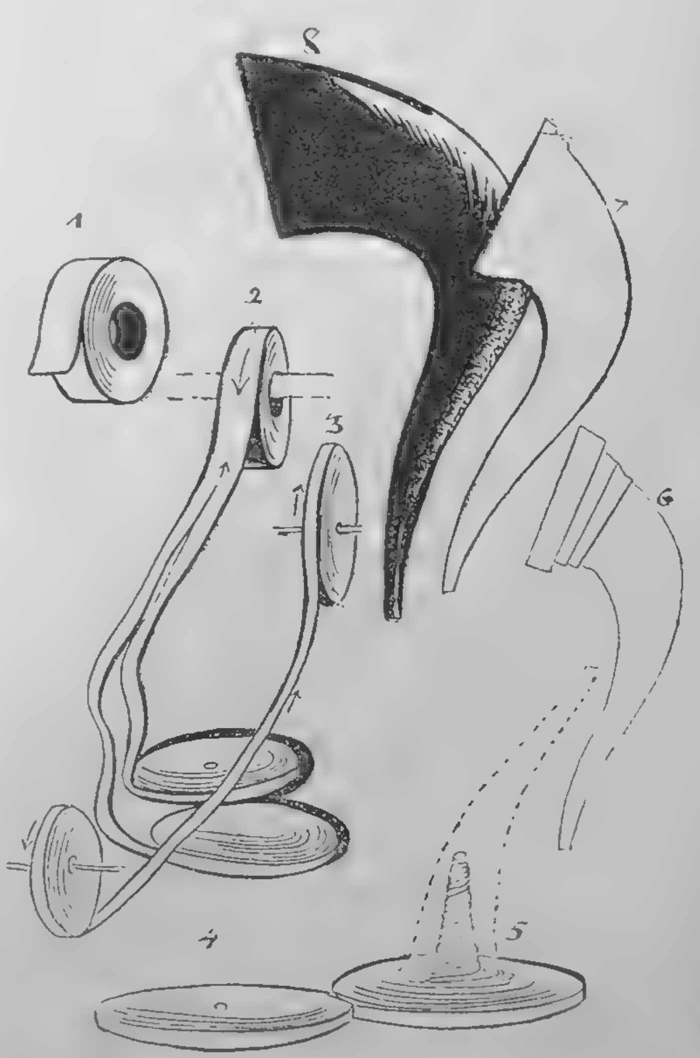
Приготовление материала: 1) замочить в консервной банке клей, налив воды не до краев, 2) разрезать кассовую ленту в длину на две равные части так, чтобы получилась после склейки конца одной ленты к концу другой — одна лента, вдвое длиннее первоначальной (если употребляется обыкновенная бумага вместо ленты, ее нарезают длинными полосками шириною в 15 мм. в количестве 50 — 100 штук в зависимости от длины полоски и величины предполагаемого рупора). Ленту свернуть в плоский круг с маленьким внутренним диаметром, соответствующим диаметру отверстия того телефона, какой решено употребить для рупора. Свертку лучше производить одновременно с резкой, чтобы не запутать тонкую сравнительно бумагу и не делать лишних разрывов. Круг ленты должен быть свернут слабее фабричного круга. Когда лента разрезана и аккуратно свернута, приступают к формовке.

Формовка. Из центра плоского круга выдавливают середину в виде маленького конуса (см. рис.). В самый конец — отверстие подбирают пробочку, которую временно укрепляют в нем булавкой; делается это для того, чтобы первый виток не развалился при работе. Затем продолжают вытягивать конус дальше, следя за тем, чтобы шаг витков не получился очень большой и не развалился бы конус. Для того, чтобы вертикальная часть рупора не получилась слишком узкой и длинной, или наоборот, широкой, надо стараться вытягивать равномерно, направляя руками изнутри во время работ. Самая трудная часть работы заключается именно в том, чтобы сохранить эту равномерность в движении витков. Процесс работы подскажет момент, когда необходимо вытянутый конус слегка согнуть (см. рис.), чтобы, с одной стороны, увеличить плотность прилегания витков, а с другой — приблизиться к той форме рупора, которая указана на рисунке; таким образом, формовка сама помогает скрепить витки и предохраняет от развала форму. Чем больше сгибается конус, чем ближе к окончательной форме, тем плотнее делается вся масса витков. Если работа ведется правильно, вытянутая из плоского круга форма рупора настолько прочна, что может быть поднята в вертикальное положение и испробована на звук. В случае же когда работа ведется неправильно: неодинакова плотность свернутого круга, неравномерен шаг витков, поспешность и т. п., при изгибе конуса легко может получиться не скрепление формы, а ее излом (об этом ниже).

Чтобы закончить о формовке, остается добавить несколько слов о верхней части рупора — раструбе. После изгиба здесь остается большая часть неиспользованных еще витков и, чтобы получить раструб достаточно широким, следует шаг витков с внутренней вогнутой стороны делать крайне незначительным, в верхней же, наоборот, увеличить по сравнению с вертикальной частью. Переходим к проклейке рупора.

Варку клея производят (в той же воде, в которой его намочили) на медленном огне, помешивая, чтобы не пристал ко дну и не пригорел, что уменьшит его качество. Клей должен получиться жидким, как масло. Мягкой кистью или ватным тампоном на деревяшке ровным слоем покрывают рупор снаружи, оставив непокрытой верхнюю часть (необходимая предосторожность, так как в противном случае размокшая от клея бумага сплющится от собственного провеса раструба и форма его получится неправильной). Когда высохнет нижняя часть, промазывают половину оставшейся, снова сушат, а затем заканчивают промазку до краев раструба. Внутренность рупора покрывается следующим образом: заткнув нижнюю часть рупора ладонью, внутрь наливают клей, взболтнув несколько раз, выпускают клей в посуду, дают стечь остаткам клея, затем со стороны раструба доводят проклейку до конца. В высушенном состоянии проклеенный рупор готов к действию. Если помещение, в котором рупору предстоит работать, сухое (и любителю нежелательно потратиться на лак), рупор в таком состоянии достаточно прочен и может служить продолжительное время. При наличии же желания придать рупору красоту и предохранить от сырости, рекомендуется проклейку перекрыть асфальтовым или другим лаком. Процесс лакировки ведется в обратном порядке: сперва внутрь наливают лак, взбалтывают хорошо несколько раз, стараясь как можно больше захватить места, а затем от руки лакируют до конца. Переходя на наружную часть, ведут лакировку сверху вниз. По окончании рупор подвешивают проволочкой раструбом вниз в теплом месте (хорошо над плитой). Для проволочки нужно сделать предварительно маленькое отверстие в самой [illegible] ней части рупора. В зависимости [illegible] лака [illegible] [illegible] тельной [illegible] суток [illegible].

Необходимые [illegible]бавления. [illegible]



1. Кассовая лента фабричного изготовления. 2. Ленту разрезают пополам и свертывают в два круга. 3. Ленту перематывают в 1 круг. 4. Свернутый круг с маленьким отверстием в центре. 5 Выдавливают маленький конусок и дальше, увеличивая, сгибают. 6. Черновой вид раструба. 7. Отделка. 8. О[illegible]

1) если излом получился, когда нижняя часть достаточно вытянута, а верхняя незначительно—оборвать в месте надлома виток и закрепить его клеем. Верхнюю часть сплющивают в первоначальную плоскую форму, в которую вгоняют готовую часть, предварительно смазав клеем место разрыва. Когда просохнет клей, продолжают работу в прежнем порядке. 2) Если излом случился по окончании формовки, при проклейке или до нее, следует осторожно разделить оставшиеся части и, восстановив форму у каждой в отдельности, проклеить. После нескольких часов сушки части склеиваются и на место склейки кладется повторно один виток ленты (для лучшего скрепления). 3) Если любителю не удается вести работу из „одного куска“ посредством вытягивания, работу можно разбить на части и наматывать их от руки; времени уйдет немного больше, но результат получится тот же.

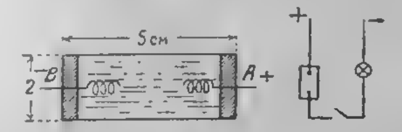
Добавочный раструб к рупору. В случае, если диаметр раструба получится мал (при неправильной работе), рекомендую поступить следующим образом: свернуть и склеить из плотной бумаги конус, узкий край которого соответствовал бы диаметру раструба у рупора. Конус примеривают к раструбу рупора таким образом, чтобы он с некоторыми усилиями натягивался бы на край раструба; для этого нужно конус надевать на рупор снизу. Перед окончательным соединением края смазываются крепким клеем (лучше синдетиконом). Выравняв ножницами наружный край конуса и проверив его плоскост, на ровной доске стола или на стене, приступают к надрезке. Размечают сначала конус циркулем или полоской ленты, подходящей по длине к его окружности, и, сложив ее в 15—18 раз, сгибы полоски отмечают на конусе внутри. Надрезы делаются длиной от 40 до 150 мм. в зависимости от ширины конуса спереди назад. Рупор кладут лицом вниз на стол, конус отдельными разрезанными полосками осядет и получится раструб с плавно изогнутой наружу формой. Остается наклеить крепким синдетиконом бумажные угольнички на края разрезов у конуса, чтобы восстановить его целость в новой форме.

(Продолжение со стр. 133)

Любитель, добравшийся уже до ламповой схемы и имеющий дело с аккумуляторами, часто становится втупик перед вопросом, где у аккумулятора или батареи элементов положительный полюс, так как, особенно если аккумулятор подержанный, это не всегда бывает обозначено. Чтобы помочь затруднению тов. **Зеттлер** (Баку) предлагает

Прибор для определения полюсов тока

В стеклянную трубку длиной в 5 см. и диаметром в 2 см. (см. рис.), наполненную раствором фенолфталеина (можно купить в любой аптеке) и поваренной соли, вставляются два электрода А и В. При пропускании тока даже силой 0,01 амп. раствор поваренной соли у катода разлагается с выделением едкой щелочи, от соприкосновения с которой раствор фенолфталеина принимает малиново-красную окраску. Тот полюс, около которого появилась эта окраска, будет отрицательный. Если поваренная соль грязна, то на аноде (+) может появиться едва

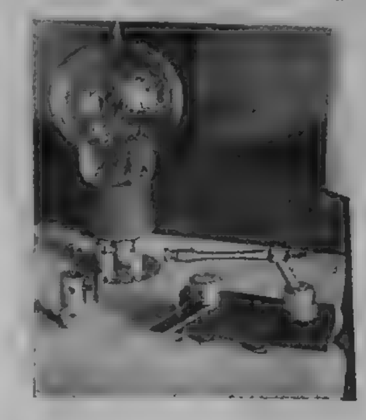


заметная желтая окраска. По окончании работы аппарат нужно слегка встряхнуть, тогда образующаяся там соляная кислота обесцветит раствор, вступая в реакцию со щелочью, и прибор опять готов к работе. При определении полюсов сильного тока прибор нужно включать последовательно по схеме справа (кружок — электрич. лампа).

Тов. **Басканов** (Москва) предлагает способ, как превратить постоянный мегом в

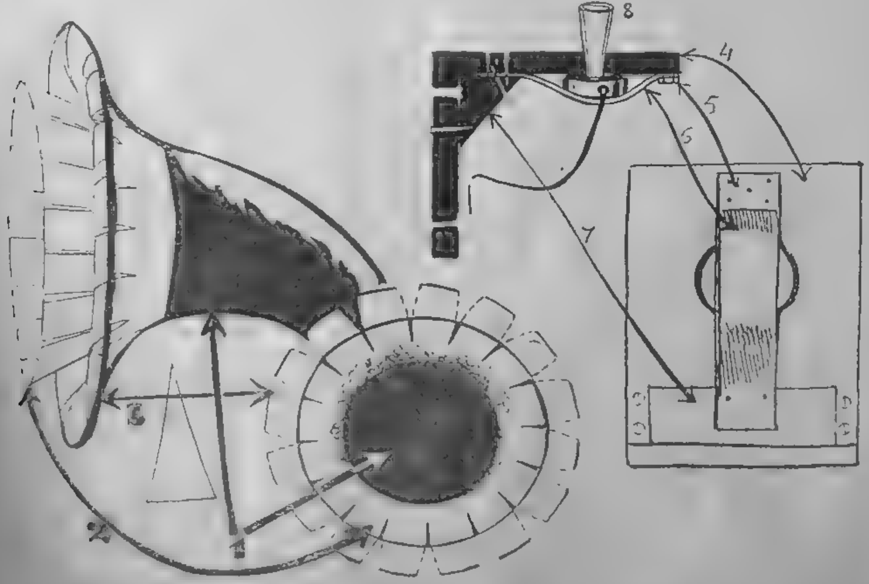
Переменный мегом

Для этого устраивают постоянный мегом по одному из способов, описанных в „Радиолюбителе“. Вместо приспособления для изменения сопротивления применяют обыкновенный детектор, заменив в нем контактную спираль звонковой проволокой (0,8 мм). Один из концов постоянного мегома приспособляется для зажимания под чашечку детектора. Изменение сопротивления достигается перестановкой звонковой проволоки на разные точки мегома. На фотографии показан такой переменный мегом в смонтированном виде.



(Продолжение на стр. 138)

Подставка для рупора. В дощечке размером 10×15 сантиметров и 2 сантиметра толщиной просверливается отверстие немного шире нижнего отверстия рупора, в которое вклеивается туго свернутый немного на конус картонный цилиндрик, узким отверстием в дощечку. В этот цилиндрик с трением будет вставляться рупор (можно делать металлический цилиндрик). Под дощечкой прибивается гвоздями через фанерную прокладку упругая полоска резины в 4—5 см. толщиной, в центре которой делается надрез для телефонного шнура. Длина резиновой полоски должна быть такая, чтобы телефон вдвигался с некоторым усилием между ней и дощечкой — получится эластичное и верное соединение. К этой дощечке под прямым углом пригоняют другую, скрепив их небольшим деревянным угольничком в виде кронштейна (полочка), который прибивают к стене комнаты.



1. Раструб рупора. 2. Бумажный конус. 3. Тот же конус после надрезки отогнут, угольничек ... 4. Подставка для руп. (верхняя доска). 5. Фанерная карт. прокладка в месте ... резинов. полоски. 6. Резиновая полоска. 7. Деревянный угольничек. 8. Картонный цилиндрик. 9. Боковая дощечка.

В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ

будут описаны

грозовой переключатель, гнезда и антенный блок тов. М. Орлова

(ВТОРАЯ ПРЕМИЯ на конкурсе „Радиолюбителя“

Кристаллический приемник с трансформаторной связью

Инж. А. Лапис

Развитие сети передающих станций выдвигает перед радиолюбителями в весьма острой форме вопрос о том, каким образом при приеме данной станции избавиться от мешающего действия одновременно работающих радиостанций.

Описываемый в настоящей статье приемник имеет схему с двумя отдельными контурами. Оба контура индуктивно связаны между собой. Такая схема дает возможность настраиваться на нужную волну с большей точностью. Схема приемника представлена на рис. 1.

Первый контур — колебательный, состоит из переменной самоиндукции L_1 и одного из конденсаторов C_1 или C_2. Второй — детекторный контур, состоит из переменной самоиндукции L_2, телефона T с блокировочным конденсатором C и детектора D. В схемах, данных журналом до настоящего времени, детекторный контур соединялся с колебательным при помощи проводников. В таких схемах связь между контурами получается весьма сильной и в детекторный контур попадает весьма значительная часть энергии антенного контура. Это обстоятельство, увеличивая силу приема, вместе с тем как-бы увеличивает сопротивление антенного контура. (См. статью П. Н. Куксенко, „Р.Л“ № 3).

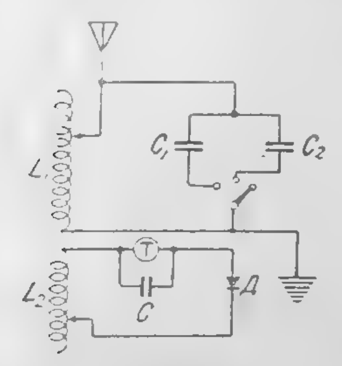


Рис. 1. Принципиальная схема приемника.

Но известно, что чем больше сопротивление колебательного контура, тем больше его затухание, тем тупее получается его кривая резонанса, другими словами, при увеличении связи приемный контур будет отзываться на сигналы не одной определенной волны, а нескольких (так называемая тупая настройка). Следовательно, для более точной настройки, для выделения волн одной определенной длины следует уменьшить связь между детекторным и антенным контурами.

С этой целью первый и второй контур разделяются на две самостоятельные части с двумя отдельными катушками самоиндукции. Обе катушки помещаются в непосредственной близости одна от другой, благодаря чему энергия из первого контура попадает в индуктивно с ним связанный второй контур.

Фактическое выполнение этой схемы можно осуществить несколькими способами. Предлагаемая конструкция дает возможность плавной настройки при помощи переменной самоиндукции L_1. Детекторная связь изменяется включением различного числа витков катушки самоиндукции L_2. Наибольшую удобность в смысле исполнения представляет постройка индуктивно связанных катушек. Устраиваются они следующим образом: берем два деревянных бруска размерами 160 × 38 × 76 мм., прикладываем их друг к другу по длине так, чтобы получился один брусок длиной в 160 мм. и сечением 76 × 76 мм. (см. рис. № 2). Длинные грани бруска закругляются. Затем обматываем его эмалированной проволокой диаметром 0,7 мм. (пойдет около 150 грамм). Обмотка производится следующим образом: в конец

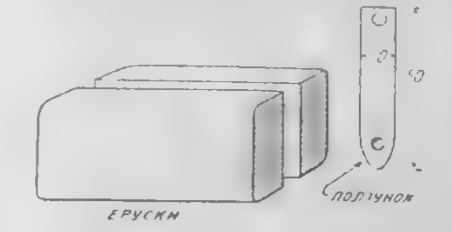


Рис. 2. Бруски для катушки приемника.

бруска ввинчивается шуруп, вокруг него оборачивается конец проволоки, затем укладывается первый виток на расстоянии 6 мм. от края бруска, к нему вплотную укладывают второй виток и т. д. Всего нужно уложить 84 витка. Если проволоку натягивать туго и при обмотке класть витки вплотную, то эта первая обмотка займет 66 мм. Когда обмотка кончена, отрезаем проволоку, оставляя свободный конец длиной около 150 мм. Оставив свободный промежуток в 6 мм., начинаем вторую обмотку, имеющую 95 витков и занимающую 75 мм. Крайний ее конец закрепляется так же, как и у первой катушки, при помощи шурупа. Таким образом, на одном общем бруске намотаны две отдельные катушки с закрепленными крайними концами и свободными внутренними. Для того, чтобы закрепить обмотку прочнее и предохранить ее от сползания, в щель между обеими половинами бруска загоняются с концов два тонких клина шириной 70 мм. Выступающие части клиньев срезаются вровень со щеками

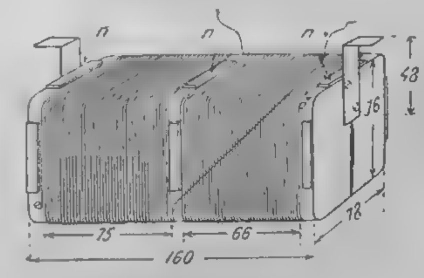


Рис. 3. Общий вид бруска с намотками.

бруска. После этого катушки покрываются слоем шеллачного лака. Далее, к боковым плоскостям бруска прикрепляются шурупами две медных пластинки, при помощи которых катушки устанавливаются под крышкой приемника. Общий вид бруска с двумя намотками представлен на рис. 3. Обмотка с меньшим числом витков соответствует катушке L_1 на схеме рис. 1, большая обмотка соответствует катушке L_2. Теперь опишем способ, которым проще всего можно изменять самоиндукцию в обоих контурах. Для этого пользуемся ползунком, изображенным на рис. 4. Конструкция его такова: берется медная, а еще лучше мельхиоровая пластинка длиной 50 мм., шириной 10 мм. и толщиной до 1 мм., (см. рис. № 2 справа); с одной стороны пластинки пробивается отверстие, через которое пройдет стержень, другой конец вырезается в виде острого угла; на этом конце продавливается ударом оправки небольшое углубление диаметром 3 — 4 мм.; затем пластинка изгибается по форме, указанной на рис. 4. Внешняя поверхность углубления будет скользить по виткам обмотки, при чем, благодаря такой форме контакта, пластинка не застрянет между витками и не будет срывать их с места. Способ укрепления контакта на крышке приемника изображ н на рис. 4: медный стерженек диам. 4 мм. с деревянной или карболитовой ручкой пропускается сквозь отверстие в крышке приемника; на него надевается шайба, затем пружинка, еще одна тонкая шайба, контактная пластинка, гайка и контр-гайка; пластинка припаивается к лежащей под ней гайке. Таких ползунков делается два. Отверстия для скользящих контактов просверливаются в крышке приемника с таким расчетом, чтобы они пришлись посредине каждой из обмоток. Когда мы укрепим скользящие контакты и деревянный брусок с обмотками, то пластинки обоих ползунков своими концами с углу-

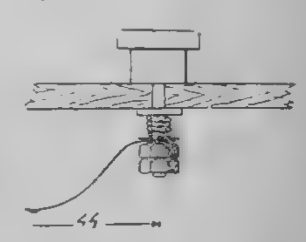


Рис. 4. Устройство ползунка.

блениями должны туго упереться в проволоку катушек. При вращении ручки конец пластинки опишет дугу по намотке, касаясь последовательно каждого витка; само собой понятно, что ползунки и катушки нужно расположить таким образом, чтобы конец пластинки не оказался за обмоткой. Тонкие деревянные пластинки $П$, наклеенные, как указано на рис. 3, на краях бруска, не позволят контактной пластинке соскочить с обмотки. Такую же пластинку следует укрепить и в промежутке между обеими катушками, чтобы контакты не могли перейти с одной катушки на другую. Наметив ту линию на обмотке, по которой движется контакт, нужно очистить ее от слоя изоляции, для этой цели можно воспользоваться наждачной бумагой. Зачистку по намеченной дуге нужно произвести чрезвычайно тщательно, чтобы обеспечить надежный контакт при скольжении пластинки по виткам. При зачистке нужно стараться не затронуть изолирующего лака между витками, чтобы не получить соединения между соседними витками.

Остальные части схемы не нуждаются в особом описании. Первый контур состоит из меньшей катушки самоиндукции L_1 и двух конденсаторов, включаемых или выключаемых при помощи

Рефлексные приемники

ЛАМПОВЫЙ ПРИЕМНИК РЛЛ 14

Е. Глезерман и П. Чечик

Вся современная техника [illegible] сущности основана на двух пр[illegible]: первый из них — это использование усилительных свойств к[illegible] лампы, а второй — уменьшение [illegible] бательных контуров [illegible] ной связи.

Второй из этих прин[illegible] простых своих [illegible] журнале достаточно осв[illegible] посвятили [Первому же п[illegible] остараем- [illegible] еще [illegible]

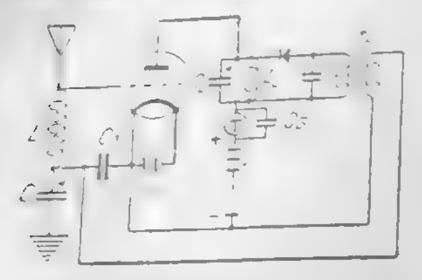


Рис. 1. Схема рефлексного приемника

[illegible] ы использованы наиболее [illegible]. Благодаря этому, при- [illegible] ные по этим схемам, полу- [illegible] ствительными, просты- [illegible] действующими, а потому [illegible]. Мы имеем в виду так [illegible] емы двойного усиления, [illegible] их чаще называют, рефлексные [illegible] ктивные) схемы. Принцип их [illegible] ключается в следующем [illegible] колебания напряжения на [illegible] енные приходящими сигна- [illegible] дут усиленные колебания [illegible] пи анода (так как лампа ра- [illegible] ает, как усилитель). Колебания в [illegible] пи анода так же, как и колебания в [illegible] тки, будут колебаниями высокой [illegible] и поэтому не пройдут через [illegible], представляющий для них весь- [illegible] чительное сопротивление, а на- [illegible] тся в обход ему через блокиро- [illegible] конденсатор C5. Эти колебания [illegible] го тока вызовут колебания напря-жения на зажимах катушки L_2 (которая для получения наибольшего эффекта настраивается на приходящую волну посредством конденсатора C_2), откуда они направляются через детектор в первичную обмотку трансформатора T_p (на чертеже эта обмотка слева). В первичную обмотку трансформатора будут поступать уже колебания, выпрямленные детектором, т.-е. колебания низкой частоты. Пройдя через трансформатор, эти колебания низкой частоты уже повышенным напряжением выйдут через вторичную обмотку (на чертеже — правая) и направятся через катушку L_1 обратно на сетку. Конденсатор C_3 ставится для того, чтобы колебания, выходящие из вторичной обмотки трансформатора, не замыкались через катушку L_1, а создавали бы колебания напряжения на сетке. Эти колебания напряжения (низкой частоты) на сетке вызовут колебания анодного тока (тоже, конечно, низкой частоты), которые уже и будут услышаны в телефоне. Итак, мы получаем, что катодная лампа произвела у нас двойную работу: она усилила сперва высокую частоту, затем, эта высокая частота была превращена детектором в низкую, и лампа во второй раз усилила уже низкую

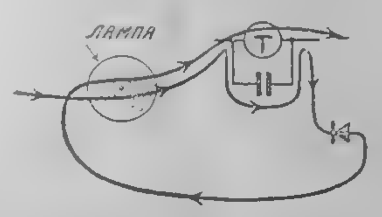


Рис. 2. Наглядная схема действия рефлексного приемника.

частоту. Это показано наглядно на рисунке 2, где мы видим, как колебания 2 раза проходят через лампу.

Схема рисунка 1, служившая исходным пунктом наших рассуждений, может быть подвергнута целому ряду видоизменений и упрощений, которые, однако, не изменят существенно основных принципов работы рефлексных схем, которые мы рассмотрели. На рисунке 3 мы даем схему рефлексного приемника, в котором контур детектора связан с контуром анода индуктивно. Катушки L_2 и L_1 составляют трансформатор высокой частоты. Эта схема работает несколько устойчивее и [illegible] чем схема

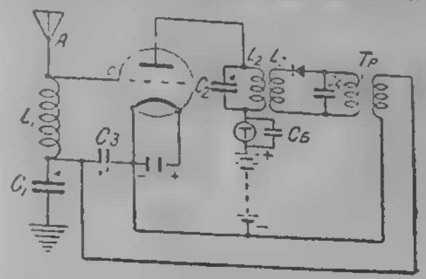


Рис. 3. Схема рефлексного приемника с индуктивной связью детекторного контура.

рисунка 1. Если бы мы придвинули катушку анода L_2 к катушке настройки L_1, то мы получили бы рефлексную схему с обратной связью высокой частоты, еще более чувствительную, чем предыдущие, но, к сожалению, потерявшую одно из основных преимуществ рефлексных схем—отсутствие обратного излучения.

Теперь обратимся к сборке рефлексных схем на экспериментальной панели. Для сборки этих и многих других схем нам придется сделать некоторые дополнения к панели № 2, а именно—вставим новые 3 клеммы: 34, 35 и 36 (см. рис. 4), изготовим междуламповый трансформатор так, как это описывалось в статье

Рис 4. Монтаж трансформатора на панели № 2.

Ф. Лбова (см. „Р.Л.“ № 5, стр. 111) и укрепим его под панелью около реостата накала, ближе к переднему краю панели. Оба конца первичной обмотки этого трансформатора (она имеет меньшее число витков) мы выведем к двум клеммам, которые мы обозначили номерами 34 и 35, один конец вторичной обмотки присоединим под панелью к

переключателя. Клемма антенны соединяется с ползунком катушки L_1. Свободный конец этой катушки соединяется с клеммой заземления. От этой же клеммы идет проводник к ручке переключателя. Этот переключатель имеет три контакта: один из них холостой, к двум другим присоединяются обкладки двух конденсаторов. Вторые обкладки этих конденсаторов соединены между собою и присоединяются к клемме антенны или же к скользящему контакту катушки L_1. Емкость первого конденсатора 750 см., второго — 100 см.; как сделать конденсатор постоянной емкости см. „Р.Л.“ № 1, 1924 г., стр. 11, 13; № 8 — стр. 130.

Свободный конец второй катушки L_2 присоединяется к гнезду для телефона. Второе гнездо телефона соединяется с одним из гнезд, к [illegible] присоединяется детектор. Пара[illegible] телефону присоединяется [illegible] конденсатор [illegible] емкостью около 2000 см. Второе гнездо детектора соединяется со скользящим контактом катушки L. Когда все эти соединения сделаны, то внутренний монтаж схемы можно считать законченным. Остается на внешней стороне крышки приемника укрепить две шкалы для указателей обоих скользящих контактов.

Настройка приемника производится следующим образом: при приеме коротких волн переключатель ставится на холостой контакт, благодаря чему выключаются оба конденсатора. Контакт катушки L_2 детекторного контура ставится на середину, а вращением ползунка катушки L_1 находят ту величину самоиндукции, которая соответствует данной волне. Получив наибольшую слышимость, подстраивают точнее катушку L_2. При приеме длинных волн параллельно катушке самоиндукции включается тот или другой конденсатор и регулированием обоих контактов находят наибольшую силу звука.

При испытании описанного приемника оказалось возможным отстроиться от станции имени Коминтерна во время работы Сокольнической станции.

клемме 14, второй ее конец к клемме № 36; соединение с клеммой № 35 нужно вывести жестким проводничком над реостатом. Расположение этих клемм и трансформатора видно из рисунка № 4.

образом. Катушка L_3, тоже сотовая, имеет 400 — 500 витков. Катушки L_2 и L_3 будут составлять трансформатор высокой частоты; расположение и крепление этих катушек показано на рис. 9. Пере-

Управление этим приемником производится следующим образом: поворачиванием реостата накала зажигаем лампу, затем, установив детектор, поворачиваем конденсаторы C_1 и C_2 до тех пор, пока

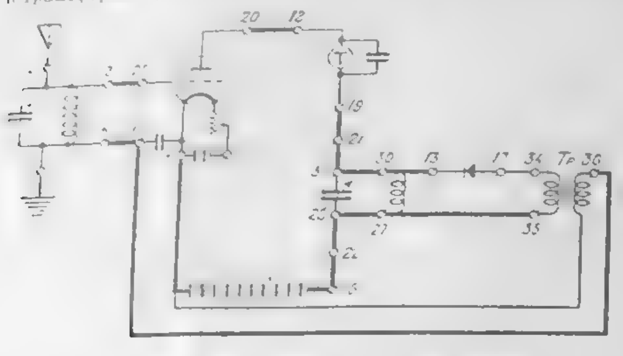


Рис. 5. Монтаж схемы рис. 1 на панелях.

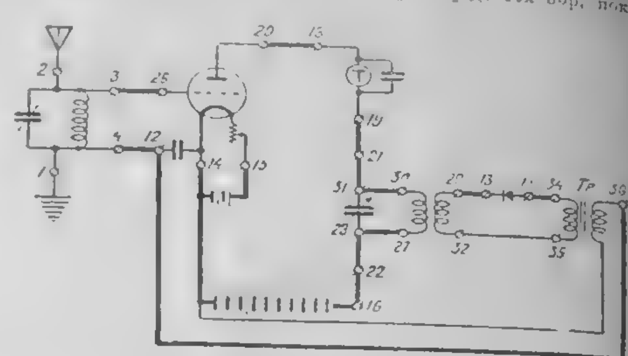


Рис. 6. Монтаж схемы рис. 3 на панелях.

...рь мы можем собирать схемы рисунка 1 и 3 ... это сделать — видно из рисунков 5 и 6.

Теперь поговорим о том, как построить ... приемник, который, имея ... лампу, будет работать, как ... с одним каскадом усиления ... частоты, детектором и одним ... усиления низкой частоты. ... схемы для него выберем схему

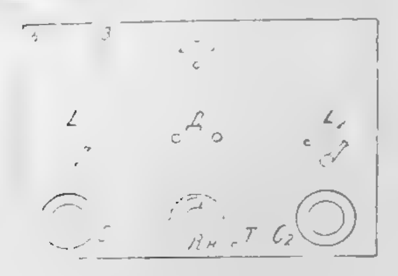


Рис. 7. Крышка рефлексного приемника.

рисунка 3, с той разницей, что колебательный контур антенны будет собран на длинные волны, т.-е. конденсатор C_1 приключен параллельно катушке L_1. Весь приемник мы соберем в ящике, на верхней крышке которого мы укрепим,

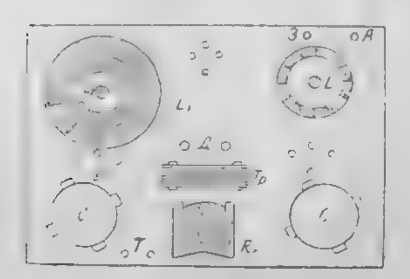


Рис. 8. Расположение приборов под крышкой.

как показано на рисунке 7, следующие приборы: 2 конденсатора приемной емкости C_1 и C_2, реостат накала *Кн*, детекторные гнезда *Д*, 2 переключателя самоиндукции L_1 и L_2, гнезда для лампы, гнезда для телефона *T* и клеммы для антенны и земли *А* и *З*. Как эти приборы расположатся под доской, показано на рис. 8. L_1 — это сотовая катушка в 100 витков, от которой сделано 2 вывода, от 50-го витка и 70-го витка, катушка L_2 делается точно таким же

менные конденсаторы C_1 и C_2 имеют емкость по 500 см., конденсаторы C_3 и C_5 делаются емкостью 1.500—2.000 см.

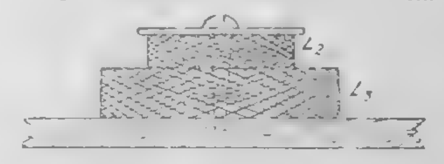


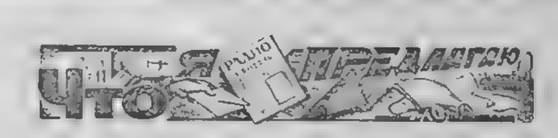
Рис. 9. Трансформатор высокой частоты.

Установка конденсатора C_4 необязательна. Обозначение катушек и конденсаторов здесь принято такое же, как и на схемах рис. 1 и 3.

но будет услышана работа какой-нибудь станции. Далее, находим на детекторе наиболее чувствительную точку и вращаем реостат накала до получения наиболее громкого и чистого приема. Если при невключенном детекторе все-таки будет слышна работа станции, меняем местами концы батареи накала и, вращая реостат накала, добиваемся наихудшей слышимости; когда это достигнуто, то, при опускании пружинки детектора на кристалл, прием должен сразу стать чистым и громким, и приемник работает нормально.

Лаборатория журнала „Радиолюбитель“.

▽ ▽ ▽



(*Продолжение со стр. 135*).

Каждому любителю требуется большое количество маленьких чашечек для впаивания в них кристаллов. Тов. Лео из Москвы предлагает устраивать

Чашечки для кристалла

из цоколей перегоревших лампочек от карманного фонаря. Этот способ дает возможность быстро и вместе с тем надежно в отношении соединения заменить один кристалл другим. Для этого берется карманный электрический фонарь, откуда вынимается патрон, в который ввинчивается лампочка, и привинчивается к доске детектора. Затем берется маленькая перегоревшая лампочка, от которой отделяется цоколь. Кристалл вкладывается с помощью станиоля или впаивается в цоколь.

▽ ▽ ▽

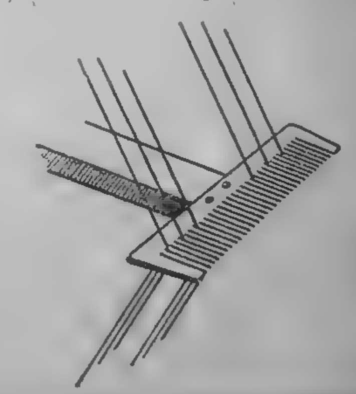
Суррогатная антенна

в ковре получается, если подшить кругом ковра в виде рамки проводник.

Тов. А. Б. (Москва) предлагает

Рамочную антенну

Всякая рамочная антена требует хорошей изоляции витков и правильного их расположения. Обоим условиям удовлетворяет рамка, сделанная из креста, на концах которого прикреплены



4 обыкновенных гребешка из изолирующего вещества. Такая система рамки позволяет легко располагать витки на любом расстоянии друг от друга.

▽ ▽ ▽

(*Продолжение на стр. 141*).

Питание ламповых приемников от осветительных сетей

И. Горон

Любитель, приступивший к работам с ламповыми схемами, неприятно сталкивается с вопросом о питании [illegible] — о питании накала и анод[illegible] цепи. В самом деле, батаре[illegible] — [illegible] вольтовый аккумулятор — [illegible] своей цене среднему любит[illegible] того, требует хло[illegible] ния в виде частой [illegible] электролитом и проч. По[illegible] продаже лампы с пониженной [illegible] накала (с торированной нитью [illegible] выхода из положения, так как эти „[illegible]кролампы" дороже обычных, т[illegible] весьма [illegible] терпят [illegible] необходим[illegible] [illegible]

[illegible] грустных мыслей [illegible] [illegible]ностей.

[illegible] осветительной [illegible] представиться сле[illegible]:

[illegible] сети переменного тока: [illegible] цепи и [illegible] (т.-е. питание и [illegible] цепи).
[illegible] постоянного тока, [illegible] анодной цепи и [illegible]е питание.

Питание накала переменным током

[illegible] займемся вопросом, наиболее [illegible] московских любителей — [illegible] переменного тока. [illegible] осветительной [illegible] переменный ток с напряжением [illegible] — 120 вольт и частотой — [illegible] в секунду.

[illegible]ство, нить лампы начинает из[illegible] благодаря тому, что она

Рис. 1. Слева — анодный ток (при отсутствии сигнала) при накале нити постоянным током, справа — при накале переменным током.

накалена до высокой температуры. Поток электронов, попадающих на анод, и, следовательно, ток в анодной цепи зависит:

1) от температуры нити и
2) от напряжения на аноде и сетке

Если мы нить лампы накалим какимнибудь способом переменным током, то, как это нетрудно понять, ее температура будет меняться, а именно — нить будет немного охлаждаться — 50 раз в секунду, соответственно тем моментам, когда питающий ток равен нулю при переходе от положительного значения к отрицательному. Мы говорим, что нить только немного охлаждается, потому, что за тот короткий момент, когда ток равен нулю, она не успевает окончательно охладиться („тепловая инерция"). Именно поэтому наши осветительные лампы не мигают 50 раз в секунду, как этого можно было бы ожидать, а дают ровный свет.

Напряжение на концах нити, соответственно изменениям тока, тоже меняется, в связи с чем меняется и напряжение между анодом и нитью.

Эти два обстоятельства — периодическое охлаждение нити и, особенно, изменение напряжения на ее концах, вызывают, согласно вышесказанному, периодические колебания величины электронного потока и вместо постоянного тока (при отсутствии сигнала), мы в анодной цепи получим пульсирующий ток (см. рис. 1 справа). Если теперь в анодную цепь включить телефон, то мы услышим низкий тон, гудение, соответствующее пульсации анод-

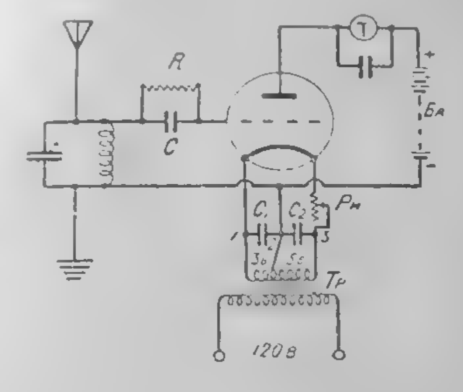


Рис. 2. Накал нити помощью трансформатора со средней точкой.

ного тока. Это гудение, понятно, сильно мешает при приеме, и нашей задачей является освобождение от этих мешающих шумов. Это в большой степени удается в одноламповой схеме, изображенной на рис. 2.

Здесь *Ба* — анодная батарея 80 вольт, *Рн* — реостат накала с сопротивлением в 12 ом, C_1, C_2 — конденсаторы постоянной емкости в 0,01 — до 1 μF, *Тр* — звонковый трансформатор „Гном". Звонковый трансформатор лучше всего купить, так как стоит он недорого; в крайнем случае его можно будет сделать по описанию, которое будет предложено в одном из следующих номеров. Соединения производятся следующим образом:

Нить накала присоединяется через реостат *Рн* к двум крайним клеммам *1* и *3* трансформатора; у этих клемм обычно имеются надписи „3v" и „8v". Средняя клемма *2* соединяется с двумя проводами, идущими от конденсаторов C_1 и C_2; другие два провода этих конденсаторов соединяются с клеммами *1* и *3*. Провода, идущие от (—) батареи *Ба* и от катушки настройки присоединяются к средней клемме *2*. Две клеммы первичной обмотки трансформатора (с надписью „120v") включаются посредством штепселя в осветительную сеть.

Эта схема дает прием, почти свободный от мешающих шумов. Гудение слышно слабо и при сильном приеме почти незаметно. Прием получается еще чище, если дать обратную связь.

Нужно помнить, что напряжение на крайних клеммах трансформатора (*1,3*) равно 8 вольтам, в виду чего реостат накала обязательно должен иметь 12 ом сопротивления, и выводить его совсем нельзя, а нужно остановиться в таком положении, когда накал достигнет нормальной величины (судить по яркости). Избежать последнего неудобства с реостатом можно, если применить схему рис. 3. Здесь нить приключается через реостат к клеммам *2* и *3*, дающими напряжение 5 вольт. К этим же клеммам присоединяются концы конденсаторов C_1 и C_2 и потенциометр *П* сопротивлением 200 — 400 ом. Другие два конца конденсаторов C_1 и C_2, провод от катушки настройки и провод от *Ба* соединяются вместе с движком *Д* потенциометра.

При работе с этой схемой находят движком *Д* такое положение на потенциометре, при котором пропадает гудение в телефоне.

Потенциометр может быть любой конструкции, годится также потенциометр с графитовым сопротивлением в 400 ом, описанный в № 8 „Радиолюбителя" 1924

Можно обойтись без настоящего потенциометра, сделав так: наматывают на палочку или дощечку 6 метров никкелиновой или реотановой проволоки, диаметром 0,1 мм. так, чтобы витки не касались друг друга. Концы проволоки присоединяются к клеммам *2* и *3*; провода, которые мы раньше соединяли с движком *Д*, теперь соединяются вместе в точке *4*, и от них берется гибкий проводничек которым, касаясь намотанной на дощечку никкелиновой проволоки, находим положение, не дающее шума в телефоне при работе лампы. В этом положении (приблизительно около середины) проводничек закрепляется.

Эта схема немного неудобна тем, что требует изготовления потенциометра, и еще тем, что иные трансформаторы не дают между клеммами *2* и *3* необходимого для накала напряжения, что случается, правда, очень редко.

Более простая, но менее надежная, схема изображена на рис. 4.

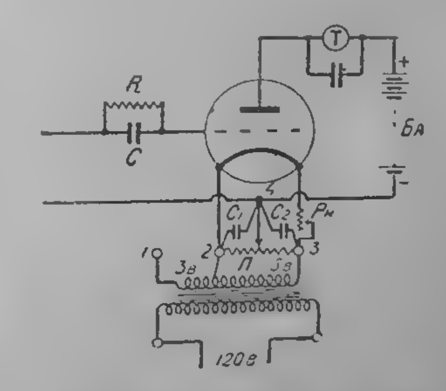


Рис. 3. Накал нити помощью трансформатора с искусственной средней точкой (на потенциометре *П*).

Здесь *Rв* — поглощающее сопротивление, величина которого зависит от тока, необходимого для накала нити. Величину этого сопротивления можно определить по закону Ома. Если обозначим: *Jн* — ток, необходимый для накала нити, *F* — напряжение сети, *Rв* — неизвестное сопротивление, *r* — сопротивление нити лампы в накаленном состоянии, тогда имеем:

откуда определяется

$$R_B = \frac{I}{I_H} - r$$

Например, у нас лампа, требующая 0,65 ампер, при 4-х вольтах, тогда сопротивление нити лампы в горячем состоянии будет

$= 6,15$ ома

[illegible] поглощающее сопротивление определится

$R_B = \frac{120}{0,65} - 6,15 = 178,16$ ома, или, округляя, $= 179$ омов

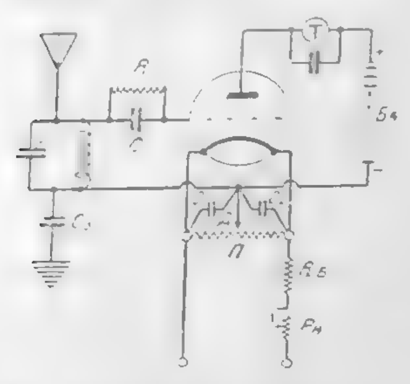


Рис. 4. Накал нити от осветительной сети через поглощающее сопротивление.

Это сопротивление можно сделать из никкелиновой проволоки диаметром 0,3 мм.

Эта схема требует очень осторожного обращения, так как при недосмотре легко пережечь лампу.

Все остальные детали имеют такие же величины, как в предыдущих схемах.

При работе с этой схемой нужно в антенну включить надежный конденсатор емкостью около 0,1 μF. Этот конденсатор C_3 предохраняет от заземления осветительной сети.

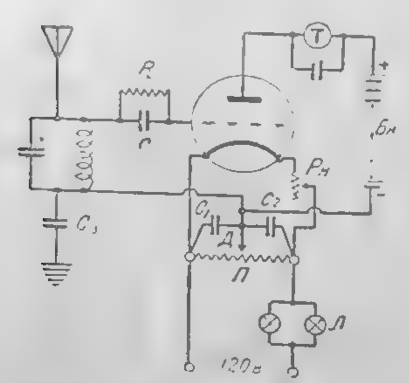


Рис. 5. Накал нити через ламповый реостат.

Некоторое видоизменение этой схемы изображено на рис. 5. Здесь поглощающее сопротивление $Л$ устроено из обычных ламп накаливания, соединенных параллельно. Подбирают такие лампы, чтобы общий ток, проходящий через них, был бы равен току, необходимому для накала нити. Расчеты значительно облегчит нижеследующая таблица, дающая ток, проходящий через лампы накаливания ходовых размеров:

Лампы с металлической нитью („экономические").

Число свечей.	При 220 вольт.	При 110 вольт.
16	0,08 амп.	0,16 амп
25	0,12 „	0,25 „
32	0,16 „	[illegible]
[illegible]	0,25 „	0,5 „
100	0,5 „	1

Лампы с угольной нитью.

Число свечей.	При 220 вольт.	При 110 вольт.
1[illegible]	[illegible] амп.	[illegible] амп.
[illegible]	0,3[illegible] „	[illegible] „
[illegible]	0,5 „	1,0 „
[illegible]	[illegible] „	1,[illegible] „
[illegible]	1,5 „	3,[illegible] „

Например, если нам для накала нужно иметь 0,65 амп., то при 110 — 120 в. и экономических лампах нам нужно соединить параллельно 1 лампу в 50 свечей и 1 в 16 свечей. Как видно из таблицы, такая комбинация нам дает

$$0,5 + 0,16 = 0,66 \text{ амп.},$$

т. е. почти то, что надо. Более точную регулировку производят реостатом накала.

Здесь также, как в предыдущей схеме, надо включить в антенну предохранительный конденсатор C_3.

Надо указать, что во всех вышеприведенных схемах большую роль в избавлении от шумов играет величина накала. Нередко небольшим изменением накала в ту или другую сторону можно свести на нет возникающий шум (гудение).

Поэтому лучше употреблять схему с трансформатором (рис. 2), так как она, кроме общей надежности действия, имеет еще при хорошем реостате в 12 ом — широкую регулировку накала.

Как уже упоминалось раньше, во всех этих схемах весьма желательно иметь обратную связь, так как тогда шум в значительно меньше, а при генерации — их и следа нет, что важно при приеме дальних незатухающих телеграфных станций.

Более сложные, но и более надежные схемы, а также питание многоламповых схем будут даны в следующих номерах.

Лаборатория журнала „Радиолюбитель".

(Продолжение со стр. 139)

Иной раз при разных работах требуется иметь лишний конденсатор той или иной емкости, а делать его некогда. **Тов. Калинин (Москва) предлагает**

Способ настройки соленой водой,

которым можно заменить на время переменный конденсатор.

Нужно взять стакан, обклеить его снаружи станиолем, и станиоль обмотать голым проводом. Внутрь стакана опускают голый провод или лучше медную пластинку. В стакан кладут 3 чайных ложки поваренной соли и наливают воды. Емкость меняется в зависимости от уровня воды, от подливания воды настройка меняется весьма остро.

Редакция предлагает читателям испробовать этот способ и сообщить о результатах.

▽▽▽

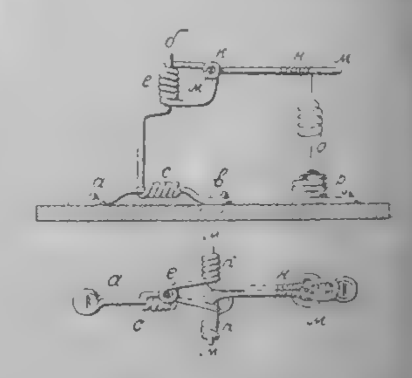
Для вплавления кристалла в чашечку обычно пользуются сплавом Вуда. В провинции его далеко не всегда можно достать. **Товарищ Глебов** (Воронеж) предлагает **легкоплавкий сплав**, который плавится в горячей воде.

Состав сплава: 1 весовая часть свинца и 2 части олова. К этому прибавляют по 2—4 капли ртути на каждый кристалл, который нужно впаять. Новый сплав отличается тем хорошим качеством, что он доступен для изготовления и стынет медленно, что дает возможность хорошо закрепить кристалл.

В отделе „Что я предлагаю" мы поместили уже большое количество разных самодельных детекторов. На изготовление каждого из них обязательно требовалась хотя бы одна—две покупных части. Товарищ Х [1]) из Нижнего-Новгорода предлагает

Детектор из проволоки,

который не требует совершенно никаких других материалов, кроме 3-х шурупов. На весь детектор уходит около $\frac{1}{2}$ метра проволоки диаметром 1 — 1½ мм. Кристалл вминчивается в чашечку при помощи ста[illegible] [illegible]. Конструкция детектора [illegible] ясна из рисунка.



▽▽▽

[1]) Фамилия в письме неразборчива. Ред. просит сообщить фамилию и адрес.

Расчеты и измерения любителя

Самоиндукция

С. И. Шапошников

Многие из читателей давно знакомы с следующими явлениями.

[illegible] Стальной магнит (рис. [illegible]) притягивает наиболее сильно железо, сталь и т. п. точками *N* и *S*, расположенными у концов магнита и называемыми полюсами.

Те направления, по которым действуют силы притяжения, называют магнитными линиями сил.

Пространство, [illegible] заполненное этими линиями сил, называ[illegible] магнитным полем.

Магнитное поле легко наблюдать при помощи железных опилок, которые, будучи посыпаны на бумагу, положенную на магнит, [illegible] по направлениям линий (1).

Рис. 1. Магнитное поле стального магнита

[illegible] линий сил, выходящих из северного полюса *N* и входящих в [illegible] *S*, [illegible] обнаружить посред[illegible] компасной стрелки: [illegible] концом (на рисунке [illegible]ным) стрелка укажет это [illegible]правление.

При пропускании тока через проводник (рис. 2), вокруг него возникает [illegible]гнитное поле, состоящее из тех же линий, что и у магнита. Что это так, [illegible]ывается намагничиванием током [illegible]: получается электромагнит.

Магнитные линии сил вокруг провода [illegible]ком образуют ряд концентрических [illegible] (находящихся одно внутри дру[illegible] [illegible] центром—проводником). Их [illegible] наблюдать посредством железных [illegible]лок. Точно так же, направление ли[illegible] можно определить по предыду[illegible] [illegible]средством компасной стрелки.

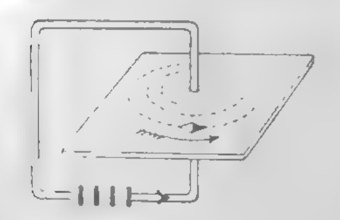


Рис. 2. Магнитное поле тока.

Чем сильнее ток, тем большее число линий сил он создает, тем гуще и чаще они расположены и занимают большее пространство.

Если ток прекратить, магнитное поле исчезает.

3) Если магнитными линиями сил пересекать проводник (напр., катушку с витками), или, что то же самое, проводником пересекать линии сил, то в этом проводнике возникают, или, как говорят, индуктируются электрические токи.

Изложенное поясняет рис. 3, где *К* — катушка, вдвигаемая в магнитное поле, *Г* — гальванометр. Стрелки указывают направление движения катушки и индуктированного в ней электрического тока. Опыт хорошо наблюдается при достаточно сильном магните, большом числе витков на катушке, быстром вдвигании ее в поле и при чувствительном гальванометре.

Если катушку выдвигать из магнитного поля (двигая ее обратно), линии сил будут пересекать витки в обратном направлении и индуктированный ток пойдет тоже в обратном направлении.

Об индукции тока можно сказать и иначе: когда число линий сил увеличивается внутри катушки, в ней индуктируется ток одного направления. Когда число линий сил уменьшается [illegible]утри катушки, в ней индуктируется т[illegible] обратного направления. Когда число линий сил внутри катушки не изменяется (мы ввели конец магнита в катушку и закрепили его неподвижно), ток в ней не индуктируется.

Сказанное поясняет рис. 4.

Вышеприведенные три пункта помогут нам уяснить сущность и действие [illegible] индукции.

Имеем провод, навернутый спиралью через отверстия в доске *А* (см. рис. 5).

Замкнем ключ *К*. Батарея *Б* даст ток через катушку. Ток создаст вокруг каждой точки (кусочка) провода знакомое нам магнитное поле в виде концентрических кругов.

Линии сил около самого провода дадут замкнутые круги. Линии сил, более удаленные от провода, будут соприкасаться с такими же линиями сил соседних витков, и, так как они имеют все одинаковое направление (см. стрелки), то сольются в длинные линии сил, имеющие форму эллипса (яйца) и занимающие пространство как внутри, так и снаружи катушки. Образуется сильное магнитное поле. Сила его происходит от того, что в катушке много витков, каждый из которых создает свой поток, а эти потоки, сливаясь вместе, и создают общее магнитное поле.

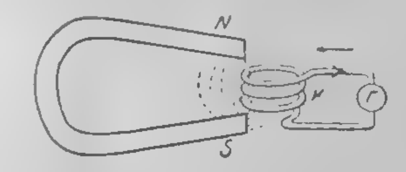


Рис. 3. Индукция электрического тока. Витки пересекаются линиями сил.

При достаточной силе тока (10 и больше ампер) магнитное поле можно наблюдать при помощи железных опилков.

Направление линий сил можно определить компасной стрелкой [1]).

Итак, внутри катушки, не имевшей магнитного поля, вдруг возникли линии сил.

По пункту 3 мы должны сказать, что эти линии сил индуктировали в витках ток. Это в действительности и получается, при чем оказывается, что индуктированный ток идет навстречу току батареи, следовательно уменьшая его величину. Но ток батареи быстро преодолевает индуктированный ток, магнитное поле становится постоянным по числу линий сил и, следовательно, дальше во все время нажатия ключа индуктированного тока больше не возбуждается.

Разомкнем ключ. Ток прекратился. Магнитное поле, существующее лишь при токе, тоже исчезло. Внутри катушки число линий сил уменьшилось до нуля. Вследствие этого индуктировался ток, но обратного направления, идущий вдогонку прекратившемуся току батареи. Этот ток дает искру между контактами ключа *К*.

Первый индуктировавшийся ток называют экстратоком замыкания, второй — экстратоком размыкания.

Экстраток размыкания легко обнаружить: для этого надо внутрь катушки, для усиления магнитного поля, вложить железный сердечник. Число витков следует взять побольше. В ключив несколько элементов, взяться руками за тот и другой контакты ключа и разомкнуть его. Через руки пройдет экстраток размыкания, который обнаружит себя сокращением мускулов рук.

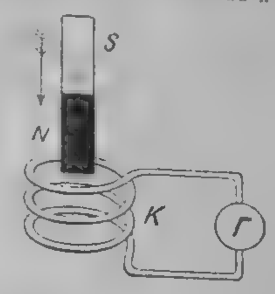


Рис. 4. Индукция электрического тока. Внутри катушки число линий сил увеличивается.

Если быстро замыкать и размыкать ключ, число экстратоков увеличится и катушка будет сильнее действовать на ток батареи.

Описанное явление можно об'яснить следующим примером:

Рука толкает тележку. Тележка сопротивляется руке, но мало-по-малу начинает двигаться. Здесь движение руки — ток батареи. Первоначальное сопротивление тележки — экстраток замыкания.

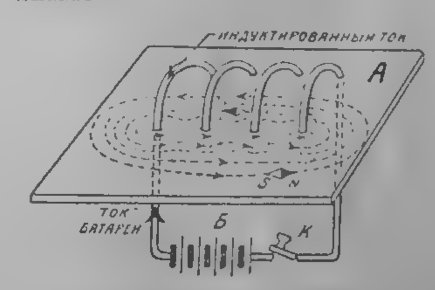


Рис. 5. Изображение магнитного поля внутри и снаружи катушки

Теперь прекратим движение руки. Это ток батареи выключен. Но тележка двигается по инерции дальше и тянет за собой руку. Это экстраток размыкания.

Значительно заметнее ведет себя катушка, включенная в цепь переменного тока, напр., с частотой 50.

Здесь мы пропускаем через катушку в каждую секунду 50 токов в одном направлении и 50 в обратном. Когда ток меняет свое направление — он очевидно на малое время прекращается

[1]) В электротехнике существуют правила для определения направления тока и без компаса.

пошел ток одного направления. Катушка ... тировала ему свой ток навстречу. Ток на мгновение перестал ... величину, достигнув наибольшей ... индуктированный ток ... уменьшаться — катушка ... ему ток навстречу. Ток ... я, переменив свое направление ... увеличиваться, — катушка ... ему ток навстречу и т. д. ... поясняет рис. 6, где сплошная ... изменение тока, пропускаемого чер... ...унктирная — индуктированный ... й токи. На участке аб ток ... ден вверх. Индукти... ...вует ему навстречу, вниз. Около части бв ток сохра... ...вою величину постоянной. В этот ... индуктированный ток — нуль. ... уменьшается на участке вг, ... направленно вверх. Индукти... ... идет в том же направле... вверх. ... переменил свое ...вление и пошел, увеличиваясь. Поэтому индуктированный ... навстречу, т.-е. вверх, и т. д.

Мы видим, что индуктированные токи ... время действуют не в такт с переменным током, пропускаемым через катушки, ... им мешают и, следовательно, ...лают действие их.

... же делает наша катушка ... сама индуктирует в себе токи, откуда и получилось название этого явления: самоиндукция.

Небольшие катушки с малым числом витков обладают небольшим свойством самоиндукции. Катушки с большим числом витков и особенно с железным сердечником обладают сильными свойствами самоиндукции.

... различные конденсаторы отличаются друг от друга по величине их емкости, так различные катушки отличают одну от другой по их коэффициенту самоиндукции.

Коэффициент самоиндукции — величина, которая показывает, как велико свойство самоиндукции данной катушки.

На практике, для сокращения, вместо коэффициента самоиндукции говорят просто самоиндукция, обобщая под этим названием: 1) катушку или спираль, 2) свойство ее самоиндуктировать и ... величину этого свойства — коэффициент самоиндукции.

Будем этого придерживаться и мы, запомнив, что когда мы будем рассчитывать или измерять самоиндукцию, это значит, что мы будем определять величину коэффициента самоиндукции, обычно обозначаемого буквой L.

Единица измерения для коэффициента самоиндукции

Как мы усвоили, действие самоиндукции будет тем больше, чем больше в катушке при данном токе магнитных

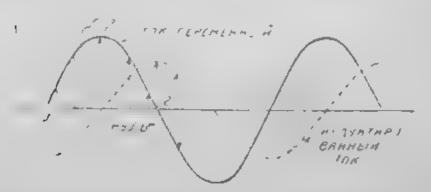


Рис. 6. Графическое изображение переменного и индуктированного им тока.

линий сил и витков, так как самоиндукция как раз и зависит от произведения числа линий сил на число витков.

Возьмем ... виток, в котором ток ... создает одну линию силы,

принят за единицу самоиндукции (коэффициента самоиндукции).

Такую единицу назвали сантиметр.

Следовательно, мы знаем уже три единицы, носящих одно и то же название сантиметр: длины, емкости и самоиндукции.

В электротехнике принята другая единица самоиндукции — генри.

1 генри = миллиарду сантиметров.

Тысячная доля генри называется миллигенри и равна миллиону сантиметров.

В радиотехнике же обычно пользуются единицей — сантиметр.

Пример: самоиндукция катушки равна 150.000 см. Это значит, что ток в один ампер создает в катушке такое число линий сил, которое, будучи умножено на число витков, даст цифру 150 000.

Формула для расчета самоиндукции

Она такова:

$$L = \frac{4 \times \pi \times n^2 \times S}{l} = \frac{12,56 \times n \times n \times S}{l}$$

В ней: n — число витков в катушке.

S — площадь поперечного сечения катушки, выраженная в квадратных сантиметрах.

l — длина намотки на катушке, выраженная в сантиметрах.

L получается в сантиметрах (самоиндукции).

Рисунок 7 поясняет сказанное.

Смысл формулы таков:

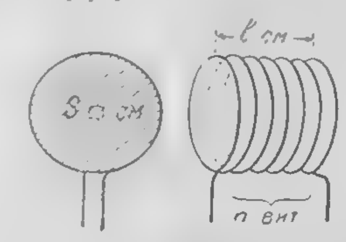


Рис. 7. Элементы, входящие в формулу самоиндукции.

Имеем 1 виток, в котором ток в 1 ампер создает 1 линию силы, тогда $L = 1$ линия силы $\times$ 1 виток = 1 см.

Возьмем два таких же витка, пропустив через них 1 ампер. В каждом витке, по предыдущему, получится по 1 линии силы, но так как витки расположены рядом, то обе линии сил пройдут через оба витка и $L = 2$ линии сил $\times$ 2 витка = 4 см., при 3-х витках мы получим $L = 9$ и т. д.

Это показывает нам, что, напр., увеличению числа витков катушки в 5 раз увеличит самоиндукцию не в 5 раз, а в $5 \times 5 = 5^2 = 25$ раз. Поэтому в формуле число витков показано в квадрате: n^2.

Предположим, имеем один виток, дающий нам при токе в 1 ампер — 1 линию силы и следовательно $L = 1$ (см. рис. 8 а). Поместим рядом с ним другой такой же виток, дающий тоже одну линию силы. Соприкасающиеся части витков (рис. 8-б), имея токи обратного направления, друг друга уничтожают, и в результате у нас получится как бы один виток с площадью вдвое большей и с

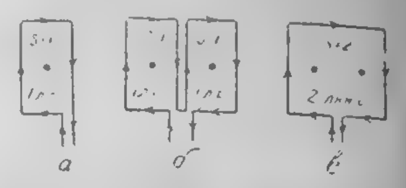


Рис. 8. Увеличение площади витка вдвое увеличивает вдвое и число линий сил и самоиндукции.

числом линий сил тоже вдвое большим. Итак, увеличение площади витка ... увеличит самоиндукцию катушки вдвое, при условии, что число витков и длина катушки остались прежние.

Представим себе катушку, состоящую из четырех витков, положенных вплотную один к другому.

Пусть при 1 ампере каждый виток дает 1000 линий сил; тогда $L = 1000 \times 4 = 4.000$ см. Разведем теперь витки, удлинив таким образом катушку, как показано на рис. 5. Мы видим, что теперь некоторые линии сил, находящиеся у самого провода, не сливаются с другими и, следовательно, не действуют на другие витки. Значит, общее число линий сил, выходящих из катушки, уменьшилось, почему и коэффициент самоиндукции L у растянутой катушки уменьшится. Поэтому в знаменатель формулы введена длина катушки l.

Точная формула, кривые и способ расчетов самоиндукции будут даны в следующем номере.

РАСЧЕТЫ И ИЗМЕРЕНИЯ ЛЮБИТЕЛЯ

Необходимое добавление к статье о постройке мостика Уитстона

В „Радиолюбителе“ № 2, стр. 36, приведена шкала для самодельного мостика Уитстона.

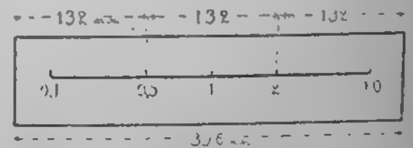
По причинам независящим от редакции и автора, шкала напечатана не в полном масштабе, почему она, будучи применена, согласно описанию, не даст большой точности при измерениях.

Исправить дело очень просто.

Если шкала еще не вырезана и не наклеена, следует удлинить рамку, в которую шкала заключена: слева на 11,5 мм., а справа на 7 мм; тогда полная длина рамки получится 396 мм. Такой длины надо будет взять линейку для наклейки шкалы, такой же длины надо делать и проволочку, по которой скользит движок.

Можно сделать такую проверку: измерить длину на шкале от деления 0,5 ... деления 2. Если эту длину отложить влево от цифры 0,5 и вправо от цифры 2, мы получим как раз концы рамки и, следовательно, длину линейки. Сказанное поясняет рисунок.

Если шкала вырезана и наклеена, рекомендуется сделать так: натянуть



проволочку длиною в 396 мм. Найти точно ее середину. Не обращая внимания на то, какой длины концы на линейке со шкалой, прикрепить шкалу под проволочкой так, чтоб единица (цифра „1“) шкалы пришлась под найденной средней точкой.

С. Шапошников.

Г. ФЕРН.—Что надо знать о радио. Москва 1925 г. Авторизованный перевод с немецкого инж. электр. Ю. С. Чечет. На правах авторского издания. 60 страниц. Цена 50 коп.

Очень недурно написанная и недурно переведенная книжка, дающая элементарные познания по радио. Прочтя ее, читатель получит понятие о самоиндукции, конденсаторе, физических основах радио, катодных лампах, их применении в передаче и приеме, и о радиотелефонии. Изложение элементарно, формулы отсутствуют. Недостатками являются некоторая сбивчивость изложения в одном-двух местах и излишне „интеллигентский" язык перевода и обилие иностранных слов в нем. Книжка может быть рекомендована для первоначального ознакомления с радиотехникой.

ИНЖ. Д. СКОТТ-ТАГГАРТ.—Как устроить радиоприемник. Перевод с английского инж. Н. Анисимова. Издание переводчика. Москва 1925 г. Страниц 94. Цена 55 коп.

В предисловии к русскому изданию переводчик отмечает достоинства брошюры, выгодно выделяющейся среди огромного количества выходящих в свет на разных языках книг по радиолюбительству.

К этой оценке можно присоединиться — книжка очень хорошая — с той только оговоркой, что переводчик сделал все, от него зависящее, чтобы испортить брошюру. И надо сказать, что это ему в значительной мере удалось.

Не только у Скотт-Таггарта, но и у любого грамотного московского радиолюбителя волосы станут дыбом, когда он на странице 64-й прочтет, что для уничтожения мешающих шумов антенну нужно натягивать насколько возможно параллельно телефонным и трамвайным проводам. В Москве такому совету уже никто не последует, а где-нибудь в провинции, пожалуй, несчастный любитель, которому попадет в руки эта книжка, и попробует таким образом „уничтожить шумы".

Для детектора рекомендуются кристаллы: цинцит (!), кермавит, радиоцит, чертцит и еще что-то в этом роде! Попробуйте найти это в московских, да и каких угодно, магазинах!

Для устройства антенны рекомендуется на стр. 19 проволока с диаметром в 0,88 мм., на стр. 82—в 1, 24 мм., а на стр. 59—1,65 мм.

Нет нужды перечислять другие ошибки и противоречия, которые всякий, знающий значение Скотт-Таггарта в радиотехнике, отнесет исключительно за счет переводчика. Насколько можно судить по настоящему переводу, книжка в оригинале очень хороша и полезна для любителя, но рекомендовать ее русский перевод, вследствие вышеуказанного, можно только с очень и очень большими оговорками.

М. И. РЖЕПИШЕВСКИЙ.—Юный радиолюбитель. Издательство „Знание". Москва 1925 г., стр. 46. Цена 35 коп.

Брошюра является типичным образчиком макулатуры, выбрасываемой сейчас на рынок, благо все раскупят. Источником колебаний является искра, конденсатор, оказывается, нужен в антенне приемника затем, чтобы „дать возможность разместиться тому электричеству", которое в ней появляется, и так далее.

Рис. 18 можно об'яснить себе только тем, что автор перерисовал его откуда-то (наприм. из Меньшикова), совершенно не отдавая себе отчета, что он собственно представляет.

На стр 33 для детекторных приемников рекомендуются телефоны в 4000 ом, а дальше говорится: „Более распространены телефоны с сопротивлением 500-1000 омов. Они значительно дешевле, но для целей радио не годятся (!), а потому не следует соблазниться их дешевизной".

Книжка никому не нужна и никоим образом не может быть рекомендована.

Д-р НЕСПЕР.—Практика измерений для радиолюбителя. Издание Мириманова. Москва 1925 г. Перевод со второго немецкого издания Г. С. Плотко под редакцией В. И. Баженова. Страниц 48. Цена 45 коп.

В предисловии редактор говорит: „При полном отсутствии доступных для радиолюбителя книжек на русском языке по радиоизмерениям, настоящий перевод является первой попыткой дать радиолюбителю основные сведения по производству простейших радиоизмерений".

Дальше редактор обращается к любителям с просьбой сообщать свои пожелания по содержанию предлагаемой брошюры — для учета их при последующем издании оригинальной книжки по радиолюбительским измерениям.

Остается пожелать, чтобы такая книжка появилась возможно скорее, так как авторитет редактора настоящего перевода в этой области говорит за то, что она много даст любителю.

Брошюра же доктора Неспера принесет очень мало пользы в русских условиях. Думается, что и германскму радиолюбителю она не особенно полезна, и приходится удивляться, почему она за один год выдержала два издания.

Вряд ли можно рекомендовать любителю самому сделать дуговую лампу (стр. 28), или пользоваться лехеровскими проводами (стр. 27). Ряд измерений, приведенных в книге, не нужен любителю, важные же для него измерения изложены чересчур конспективно и неясно. В отдельных местах книга говорит о явно устарелых методах, что совершенно верно отмечено, например, редактором в примечании 3 на стр. 9. Ряд других примечаний редакции, исправляя отдельные недостатки книги, не могли, конечно, радикально изменить ее. Перевод в общем сделан вполне удовлетворительно.

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ НЕОБХОДИМЫХ ЗНАНИЙ. Выпуск 10-й. Проф. **И. Г. ФРЕЙМАН.—Радиомузыка.** Издательство „Полярная Звезда". Петроград 1923 г. Стр. 57. Цена 30 коп.

Под названным заглавием скрывается не только описание нашумевших года два тому назад, и сейчас основательно забытых, музыкальных радиоинструментов инженеров Термена и Гурова, но и, главным образом, изложение идеи и способов передачи музыки по радио.

Изложение элементарно и проводится с присущей И. Г. Фрейману ясностью.

Интересна, и хорошо удалась, попытка дать понятие о распространении электромагнитных волн, не прибегая к картинам отшнуровывания силовых линий. Книжка может быть очень полезна для первоначального ознакомления с вопросом.

Отдельные ее места, например, замечания на стр. 46, что работа радиостанции имени Коминтерна принимается в Ленинграде с силой, достаточной для аудитории в несколько десятков человек, устарели.

А. А. НОВОСЕЛОВ.—Как самому устроить радиоприемник. Издательство „Начатки знаний" Ленинград 1925 г. Страниц 15. Цена 35 коп.

Идея радиопередачи изложена на $1^1/_2$ страницах, что, конечно, не дает читателю ничего. Важный вопрос об установке антенны не затронут совсем. Чертежи выполнены скверно. Для заземления рекомендуется или присоединиться к водопроводу, или „воткнуть в землю" свободный конец вариометра. Для вариометра рекомендуется проволока в 0,06 мм., и вообще „чем тоньше, тем лучше". Брошюра не может быть рекомендована. Обращает на себя внимание непомерно высокая по об'ему цена.

ВЕТЕ.—Записная книжка радиолюбителя на 1925 год. Москва. Издание автора. Страниц 48. Цена 35 коп.

В книжке даны: список детекторных пар, азбука Морзе, условные обозначения приборов, декрет и инструкция о приемных радиостанциях и сведения о русских и иностранных отправительных станциях.

В списке европейских станций не указана система передатчиков (машина, лампа, дуга) и пропущена большая часть наиболее интересных для любителя радиотелефонных станций, начиная с Чельмсфорда.

Длина волны радиотелефонной станции Брюсселя не верна, не приведены часы работы радиостанций. В списке русских радиостанций длина волн указана только для процентов 30, хотя такие сведения очень просто получить в НКП и Т.

Весь календарь производит впечатление изданного наспех.

Инж. С. Гениншта.

Кутейщикову, Москва.

Вопрос № 12.—Каким образом можно получить разрешение, если я хочу принимать на телефонный провод?

Ответ.—За получением разрешения надо обращаться в Управление московской телефонной сети (Милютинский пер., 5).

А. Б. В., Москва.

Вопрос № 13.—Разрешается ли в качестве заземления использовать оболочку телефонного провода?

Ответ.—Всякого рода присоединения и использование телефонных проводов, в чем бы это ни выражалось, без разрешения Управления московской телефонной сети запрещается (см. „Корреспонденцию" в № 7 журнала за 1924 г.)

Тюшову, Чаква, **Кейлину**, Тула.

Вопрос № 14.—Можно ли поставить антенну и сделать приемник, а затем, когда закончу испытание его, взять разрешение?

Ответ.—Сначала надо получить разрешение.

П. Шанину, Голицыно.

Вопрос № 15.—Где можно получить образцовый устав радиолюбительских кружков?

Ответ.—Нормального устава нет. Положение о радиолюбительских кружках при

Профтехнической школе, Су ж .

Вопрос № 73. — Каким образом определить емкость и самоиндукцию уже построенных конденсаторов и катушки?

Ответ. — Прочитайте статьи инж. Шапошникова в „Радиолюбителе" за 1925 год.

Могилеву, Дмитриев.

Вопрос № 74. — Играет ли роль направление антенны по отношению к передающей станции?

Ответ. — Нет не играет, это почти совершенно безразлично.

Бабушкину, Кулебаки, Нижег. губ.

Вопрос № 75. — Как настроить радиоприемник по № 1 „Радиолюбителя" на волну к 1450 метров?

Ответ. — Для настройки на волну в 1450 метров необходимо уменьшить конденсатор, включенный параллельно катушкам самоиндукции. Величина нового конденсатора будет зависеть от вашей антенны. Проще всего его подобрать следующим образом: с обеих сторон листа парафинированной бумаги накладывают листки станиоля и, сдвигая их относительно друг друга, добиваются наилучшей слышимости, затем, излишек станиоля срезается, и конденсатор окончательно укрепляется обычным способом.

Вопрос № 76. — Нужен ли для работы с кристадином высокоомный телефон или можно обойтись низкоомным?

Ответ. — Можно обойтись низкоомным, посмотрите в № 8 „Радиолюбителя" за 1924 г.

Вопрос № 77. — Что такое трансформатор и каково его устройство и назначение?

Ответ. — В одном из ближайших номеров будет помещена об этом статья.

Орликову, Арзамас.

Вопрос № 78. — Можно ли в универсальном приемнике по № 5 „Радиолюбителя" проволоку для самоиндукции толщиной 0,5 заменить проволокой 0,8 или 0,3 и что тогда получится?

Ответ. — Заменить можно. Лучше взять проволоку 0,8, чтобы сохранить диапазон волн; число витков придется увеличить на 5—10.

Вопрос № 79. — Для приемника № 5 какая антенна лучше: однолучевая в 80 метров или двухлучевая по 40 метров, и можно ли слушать на ней Москву, если высота 20 метров?

Ответ. — Лучше применить однолучевую антенну. Длина ее в 80 метров совершенно излишня, пустите холостой тросс на 20—25 мтр. При высоте 20 метров Москву на расстоянии 350 верст можно слышать хорошо.

А. В. Протопопову, Ефремов.

Вопрос № 80. — Можно ли ввод антенны и заземления переплести между собою, применяя при этом осветительный шнур?

Ответ. — Нельзя. Провода к антенне и к земле должны итти самостоятельно и по кратчайшему направлению.

П. Виноградскому, Батум, группа береговых батарей.

Вопрос № 81. — При применении лампового усилителя нужен ли кристаллический детектор для приемника. Если нет, то чем он заменится?

Ответ. — Можно включать усилитель после кристаллического приемника. Существуют те-же схемы, в которых кристаллический детектор отсутствует и роль его выполняется катодной лампой.

На остальные ваши вопросы вы найдете ответы в вышедших уже и выходящих номерах „Радиолюбителя".

М. Култыгину, ст. Узловая.

Вопрос № 82. Можно ли для заземления использовать землю, находящуюся у меня под полом?

Ответ. — Можно, но лучше заземление антенны проводить не внутри, а снаружи помещения.

Тов. Захарову, ст. Шилово.

Вопрос № 83. Скажите, пожалуйста, можно ли вместо катушки с отпаями для регенеративного приемника, описанного в № 3, употребить сотовые, меняя их при надобности, и каково будет влияние на прием, если поставить несколько катушек в ряд, включая нужную катушку.

Ответ. — Самое лучшее катушки сделать с двумя штепселями на каждой (взять от старых катодных ламп) и сменять их при переходе от одной волны к другой. Усаживать их близко одна от другой, даже если они будут отключаться обоими концами, — не рекомендуется в силу емкостных действий, искажающих кривую настройки приемника.

Е. Маслову, Ельня.

Вопрос № 84. — Существует ли предел, разделяющий длинные и короткие волны? Какую величину имеют самые длинные и самые короткие волны?

Ответ. — Деление волн на длинные и короткие совершенно условно и точной границы между ними не существует. Обычно под короткими волнами понимают волны до 300 — 400 метров. Самые длинные из применяемых в настоящее время волн имеют 20.000 — 30.000 метров. Самые короткие волны, имеющие практическое применение, измеряются несколькими десятками метров. Производятся опыты с еще более короткими волнами.

Вопрос № 85. — Можно ли пользоваться в качестве антенны осветительной сетью без конденсатора днем, когда тока нет?

Ответ. — В большинстве случаев можно — попробуйте.

Районные консультации

Бауманского района — Введенская пл., дворец имени Ленина (МГСПС).

Вторник от 7 до 9 вечера,
Пятница от 7 до 9 вечера.

Замоскворецкого района — Добрынинская пл., 60 2.

Вторник от 7 до 9.
Четверг от 7 до 9.
Суббота от 7 до 9.

Хамовнического района — Остоженка, д. 38, 2-й этаж, ком. 40. Пречистенские воскресные курсы МГСПС.

Понедельник 7—9.
Четверг 7—9.
Воскресенье 7—9.

Красно-Пресненского района — Красно-Пресненская застава, клуб „Красная Пресня".

Вторник 6—8.
Четверг 6—8.
Суббота 6—8.

Сокольнического района — Мясницкая, 17, клуб имени Усиевича.

Понедельник 7—9.
Вторник 7—9.
Четверг 7—9.

Фабрика б. Циндель — Дербеневская ул., Кожевники.

Вторник 7—9.
Четверг 7—9.

Симоновская слобода — Рабочий дворец имени МГСПС, Пролетарская кузница.

Четверг 9—11.

клубах и предприятиях выработано Радиобюро МГСПС. Зарегистрированным в Бюро кружкам таковое положение будет своевременно разослано. (См. № 3 „Р. Л.", 1925 г., стр. 56).

Ревину, Москва.

Вопрос № 16. — Имеют ли право соседние жильцы запретить слушать через электрическую сеть, если счетчик в квартире общий?

Ответ. — Если у вас есть разрешение НКПиТ и МОГЭС, никто не может и не имеет права вам этого запретить: при приеме на электрическую сеть электрич. энергии не расходуется.

Мич, Москва.

Вопрос № 17. — Разрешается ли принимать иностранные станции и нужно ли брать особое разрешение для их приема?

Ответ. — См. ответ на вопр. № 2 (№ 5 журнала). Выдача особых разрешений инструкцией НКПиТ не предусмотрена.

Орлову, Клязьма.

Вопрос № 18. — Дадут ли разрешение на установку приемника и на антенну и на осветительную сеть; если можно, то не повысится ли абонементная плата?

Ответ. — Разрешения на устройство и эксплоатацию радиоприемных станций (в том числе и радиолюбительских) выдаются органами НКПиТ независимо от того, на что предполагается принимать.

Порядок установки антенны и пользования осветит. и телеф. сетями предусмотрен §§ 10 и 16 инструкции НКПиТ. Абонементная плата не зависит от того, чем вы будете пользоваться при приеме — антенной или осветительной сетью.

К. Т., Москва.

Вопрос № 19. — Может ли владелец дома воспрепятствовать прикреплению к крыше одного конца моей антенны, другой же конец будет помещен на крыше дома, где помещен мой приемник?

Ответ. — См. ответ № 8 (№ 5 журнала). При этом надо взять разрешение на приемник в органах НКПиТ.

Г. Б.

Ответств. редактор Х. Я. ДИАМЕНТ. Издательство МГСПС „Труд и Книга".
Редакция: А. В. ВИНОГРАДОВ, И. Х. НЕВЯЖСКИЙ и А. Ф. ШЕВЦОВ.

Мосгублит № 21458, Красно-Пресненская тип. и слов. (5 я „Мосполиграф"). М. Грузинская ул., Охотн. пер., д. 5/7. Тираж 30.000 экз.